兵學新書

兵學新書附卷　測地繪圖

無錫　徐建寅　手輯

總論　一百三十一

古今戰事皆以地勢爲最要地勢非圖不明故測地繪圖關係戰事殊匪淺尠因地圖能顯山谷江河溝牆道路橋梁房屋一切要隘之方位戰守計策列陣布置皆由此定故兵家既須能測繪以成地圖尤須能觀圖而知地形且戰陣遺蹟尤必有詳細地圖以印証記載俾講兵學者互相參考得以取其益而改其失

地圖分正草二種、各適其用、如建造城營兵房及存留戰蹟、必作詳細之正圖、如行軍列陣之地勢、祗作粗略之草圖　測繪正圖、宜用詳法精器、卽書中平面桌測向羅盤等器費時必久、　臨陣之際、事急時迫、成圖宜速、無暇用詳法精器、或竟不用測器、但憑目觀而隨手繪成圖、或觀後默記、而回營繪之、或據偵探者所述、而約略繪之、皆草圖也、　行軍多用草圖、罕用正圖、但學者則須先習正圖、日久諳熟、方可舍精器而作草圖、乃能成速而差少、若意求速效、入手卽習草圖、不能成精藝也、　地面有高低者、作圖另須能顯其高低、地面各物、必各用一定之記號以識之、各圖皆同、俾學者習練諳熟、則觀圖易辨各物、　作行軍圖、以地面六十英里爲最大之

限不能更大　凡某處地面欲畫地圖定其比例之大小宜恰適其用雖比例愈大圖內各物自可繪之愈詳然宜詳察不可任意須配合所須圖之詳略及所用紙之大小以定之如地面長廣各三英里而紙之長廣各二十四寸則圖之比例必以二十四寸代三英里即八寸代一英里若小於此固無不可若大於此則紙不能容而圖不全矣　凡圖之比例小於八寸代一英里者則諸小物不能全畫因太細而人目難見也畫圖上所畫小於百分寸之一目力不能看清規尺不能分辨故欲圖之差不逾十碼（即三十尺）必以百分寸之一代十碼　因此觀圖之比例尺即知圖之差數如圖之比例尺以一寸代四英里則圖之差數必爲百分英里之四

即四十碼也餘類推
草圖不能詳而且準但溝牆大路等類圖中雖有稍差亦無妨於
行軍所用各圖常用之比例如左
造築久用礮城溝牆圖　二十四寸代一英里
攻圍礮城溝牆圖　十二寸代一英里
廣野村鎮堡卡溝牆行軍道路　六寸代一英里
大地理圖　四寸代一英里
比例數必寫明圖上一覽便知
繪工　一百三十二
地面各物記號　地面各物關涉行軍者草圖內必以公用線號

識之分列如左

一鐵路大車路分歧小車路走馬狹路狹隘路行船縴路以及大小河道堰壩等處皆關涉行軍之進退

二民房村鎮礮堡廟塔等皆能借以防守並暫住兵丁以庇風雨

三溝牆籬栅等可藉以遮庇而阻敵

四耕地草地花園果園菜園可供人畜之食樹林竹林能爲柴薪及檔木地刺之用又可伏兵

五曠地便於槍礮遠擊

六通衢大鎮在遠處易見人所共知者我兵往來易於認識或戰敗可令兵丁在此處會集整列再戰

草圖有三要。曰準。曰清。曰簡。主將之號令兵丁之行路。皆以圖爲憑。故要準。事迫時促。不及從容看圖。故要清。不得專家畫圖。主將須自行手繪。或看他人畫成之圖。一覽便明。故要簡。學者。照後用線號。指明地面各物之圖。如圖一二三四。用功臨摹日久嫻熟。方能脫手隨筆。自行繪出。繪時先用鉛筆。後用墨筆。此圖大半爲西人韋廉司所輯。征賦圖册。亦公用此圖。

地圖之比例。以四寸代一英里。則各物亦用左圖。雖稍大無妨。地圖之比例。以小於四寸代一英里。則陸路水道用左圖。必稍加大。以易見爲度。

一

各物之線號以六寸代一里

叢森草背深草之地	矮小樹木	樹木	空地
園	砂堆野場	大小樹木	種樹之處
葡萄園	菜園	果園	種五穀之田 可設淡棕色
石	海邊砂堆泥堆	種苦花之田 漂布地　曬布地	草地
未開墾之下隰 可用之下隰	種藤類之地	石崖	河水漫上處

各物之線號以三寸代一里

叢森草背陰草之地	矮小樹木	樹木	空地
園	砂堆野場	大小樹木	種樹之處
葡萄園	菜園	果園	種五穀之田
石	海邊砂堆泥堆	種苦花之田	草地
未開墾之下隰	種藤類之地	石崖	河水漫上處

三 地面各處之線號

	以六寸代一里	以三寸代一里
鐵路		
大車路		
分岐小車路		
無籬笆之路		
一邊有籬笆之路		
乘馬之路		
狹陷之路		
低路		
高路		
河		
湖		
運河		
溝		
隄		
作罈之場		
橋梁 石橋		
橋梁 木橋		
橋梁 鐵橋		
橋梁 掛橋		
橋梁 有鉸鏈橋		
橋梁 尋常小橋		
浮橋		
渡船		
津		
篇		

四 各物之線號

	以六寸代一里	以三寸代一里
作籬笆之泥堆		
墻		
各種木籬笆		
活籬笆		
活籬笆內有樹木		
石灰窰		
禮拜堂		
田莊房屋	可設紅色	亦設紅色
錬冶之爐		
石造風輪磨坊		
木造風輪磨坊		
水輪磨坊		
鎔鐵之爐		
鎔玻璃之爐		
燈塔		
旗號竿		
水銀 紅銅 鉛 銀 金 鐵 錫 煤		照左式

草圖隨測用鉛筆隨畫．不可忽略．恐後無暇再加詳細墨筆也．初學手畫切勿遲鈍．須一畫卽成則工快而準．遲鈍則志意不定．每多抹改．有抹改一處而帶去旁線者．大病也．　草圖已成再加墨筆．暇時再設五色．若不及加墨筆．則圖釘於板．用牛乳調水．或淡膠水．洒其面．待乾．可不易揩去．

草圖有俯視之意．故分有光暗．圖之比例．小於四寸代一英里者．水道石山房屋樹林之寬處．分畫二線．一粗一細．以分光暗．各圖皆作光從左上角來．成四十五度．暗面作粗線．使各物更清．

設色　田禾等物．正黃色．　小礫石．暗黃色．作褐色小點．　稀森草．山草名．馬兵遇之不能行．深紫色．　低窪處．淡藍色．作長方點．各點間設綠

色、兩色接處勻而無痕、草地、淡綠色、耕地、淡紫色、長江、正藍色、大河藍色、堦邊深藍色、陸路、淡褐色、沙地、淡暗黃色、沙地有水、淡暗黃色、微加紅色、磚屋、紅色、西國磚色紅、平常瓦屋、水墨色、叢樹、淡黃色、獨樹、深紅色、兵丁所在、用其號衣之色、另有線號、如圖五

五

礮

馬兵

步兵

望臺

斥堠

礮臺

正形(礮)臺

鹿角

拒馬

壘包

陷馬坑

能過之處

馬兵不能過之處

步兵不能過之處

特異之物無公用之線號則另畫一線號而亦畫此線號於圖旁書其名於右

線號畫法　畫道路之二線筆尖皆向內二線粗細相等且平行大路寬山徑窄先畫左線次順其曲折畫右線　鐵路恆直筆靠直尺畫二粗線平行　大車路寬於鐵路　多路相交其轉折處必稍圓　河道二線近光一線粗於遠光一線　河廣者中多畫順邊平行線近邊漸粗　江海亦同此法　樹林略同繪山水法　花園菜園外有圍牆或籬者內分多小方各方內畫滿平行細線內路留空白　房屋不設色者亦畫滿細線疏密依圖之比例小於六寸代一英里者用淡墨渲染代細線

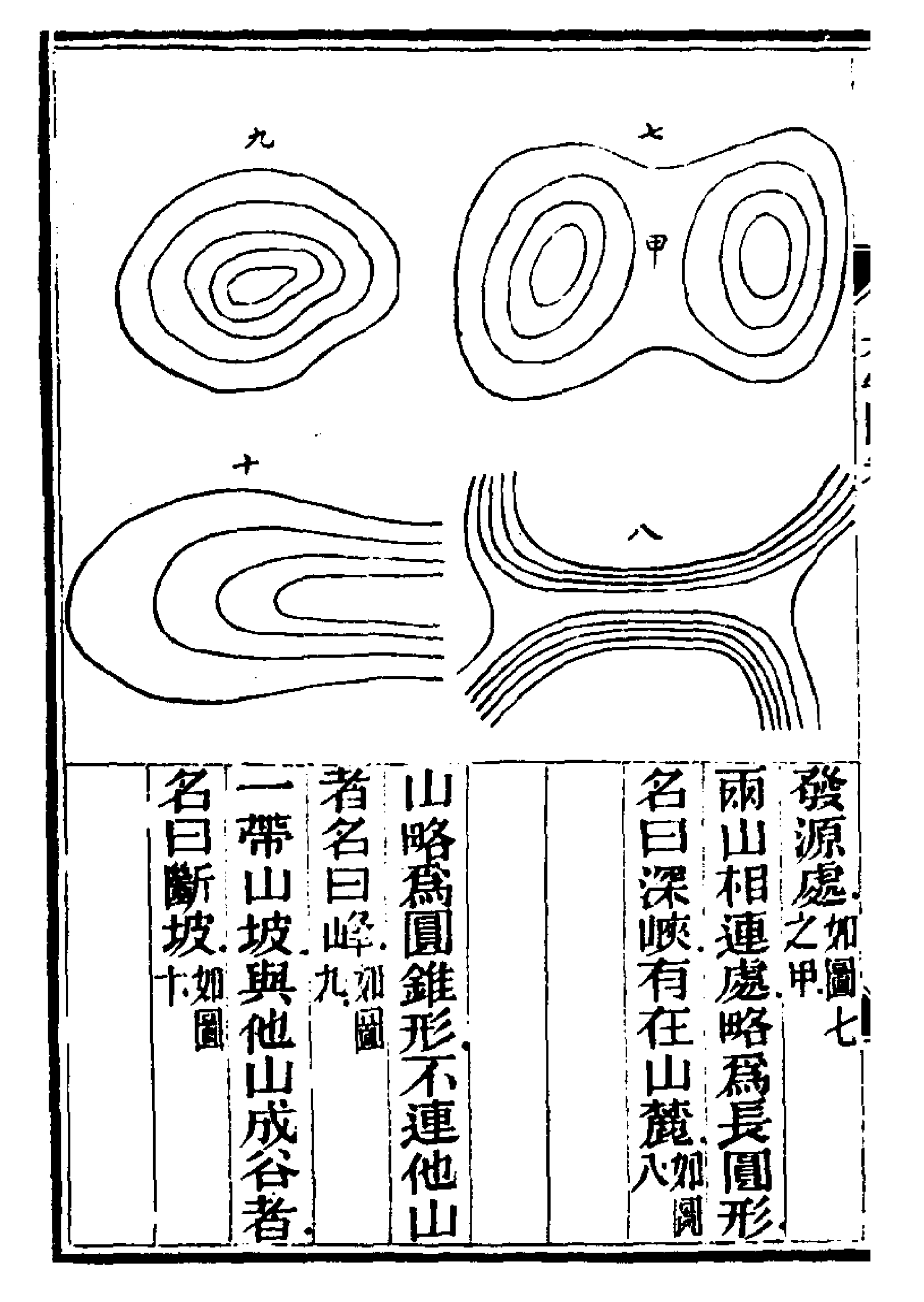
習繪行軍圖　一習練手法須日久方能熟極生巧二習練線號須臨摹名手所繪之圖方能精熟此兩層工夫須循序爲之自成精藝

臨繪地圖　尺寸相同者舊圖與新紙各作縱橫多平行線分爲多方格觀圖之物在某方格某處即仿繪於紙之某方格某處須專恃眼力臨摹勿用規及尺比量如此習練日久自能速而且準若某方格內形式繁多眼力難準可添畫對角線如仍難準則此方格內可再分小格　舊圖工細者加畫方格恐有傷損宜用薄玻璃片作方格置圖上映而觀之

繪圖次序　先用鉛筆畫車路河道房屋園牆小路園溝等依此

作各點如甲乙丙丁與平剖面界線之各點如甲乙丙丁相配在各點作垂線其長等於各平剖面之高作線連各垂線上端即成立剖面

地形名目　地面無論大小所有凹凸彎曲各形能以數形之名目包括之　地面無論大小其外必有海水或全環繞或僅數分環繞從海岸起向上斜漸高成山分此地面為兩面斜坡此山名曰正分水嶺　此外附連分支之小山名曰副分水嶺　兩山間低處名曰谷山上雨水匯流入谷諸高谷之水又匯流入低谷最低之谷受諸谷之水合流入海名曰江河　山形各不同有數山頂連合成嶺者有山頂平坦者有頂成凹能積雨水者　多山相連或大或小或遠或近兩山相連之空處名曰峽　峽即谷之

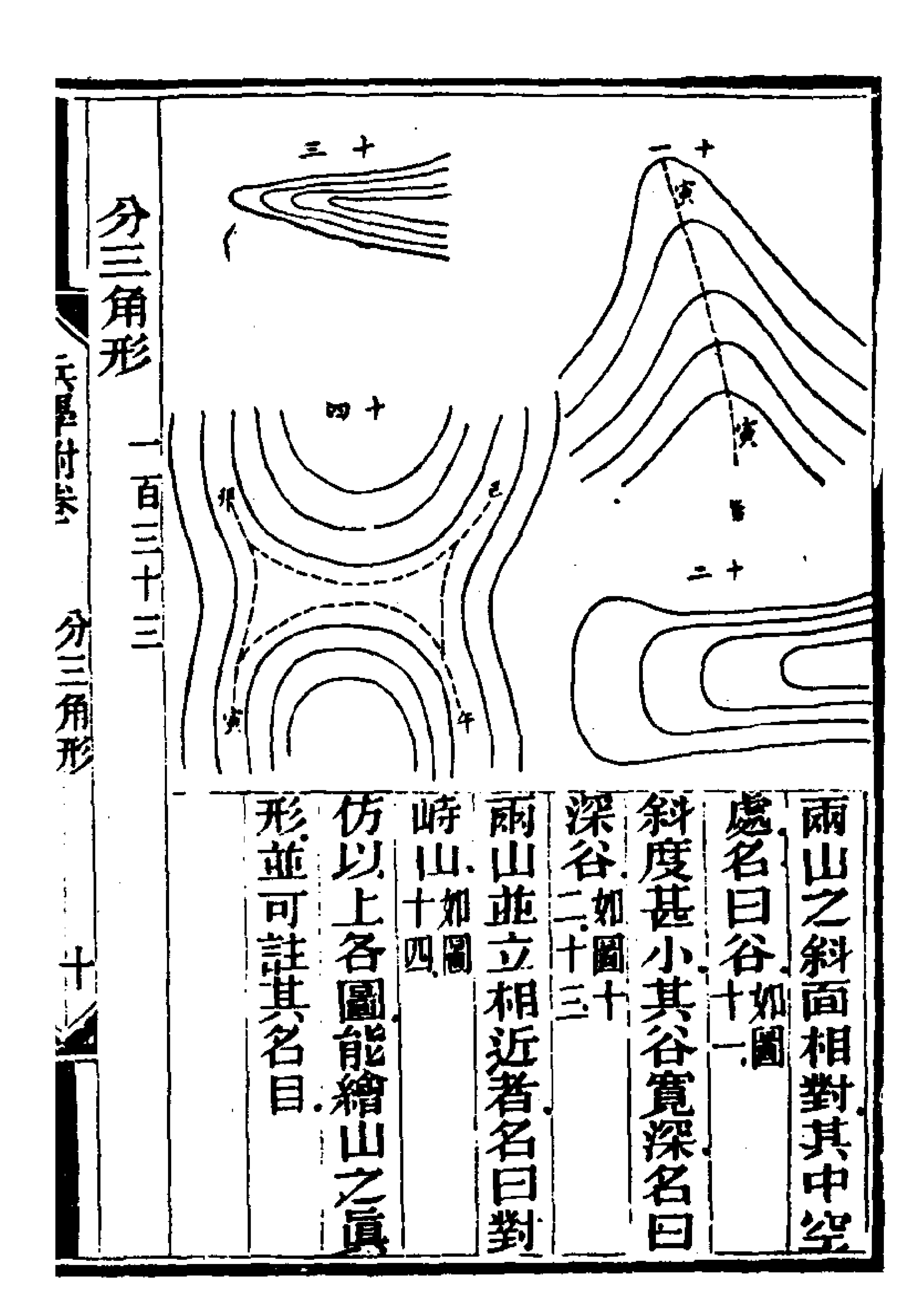


發源處。如圖七之甲。

兩山相連處略爲長圓形。名曰深峽。有在山麓。如圖八

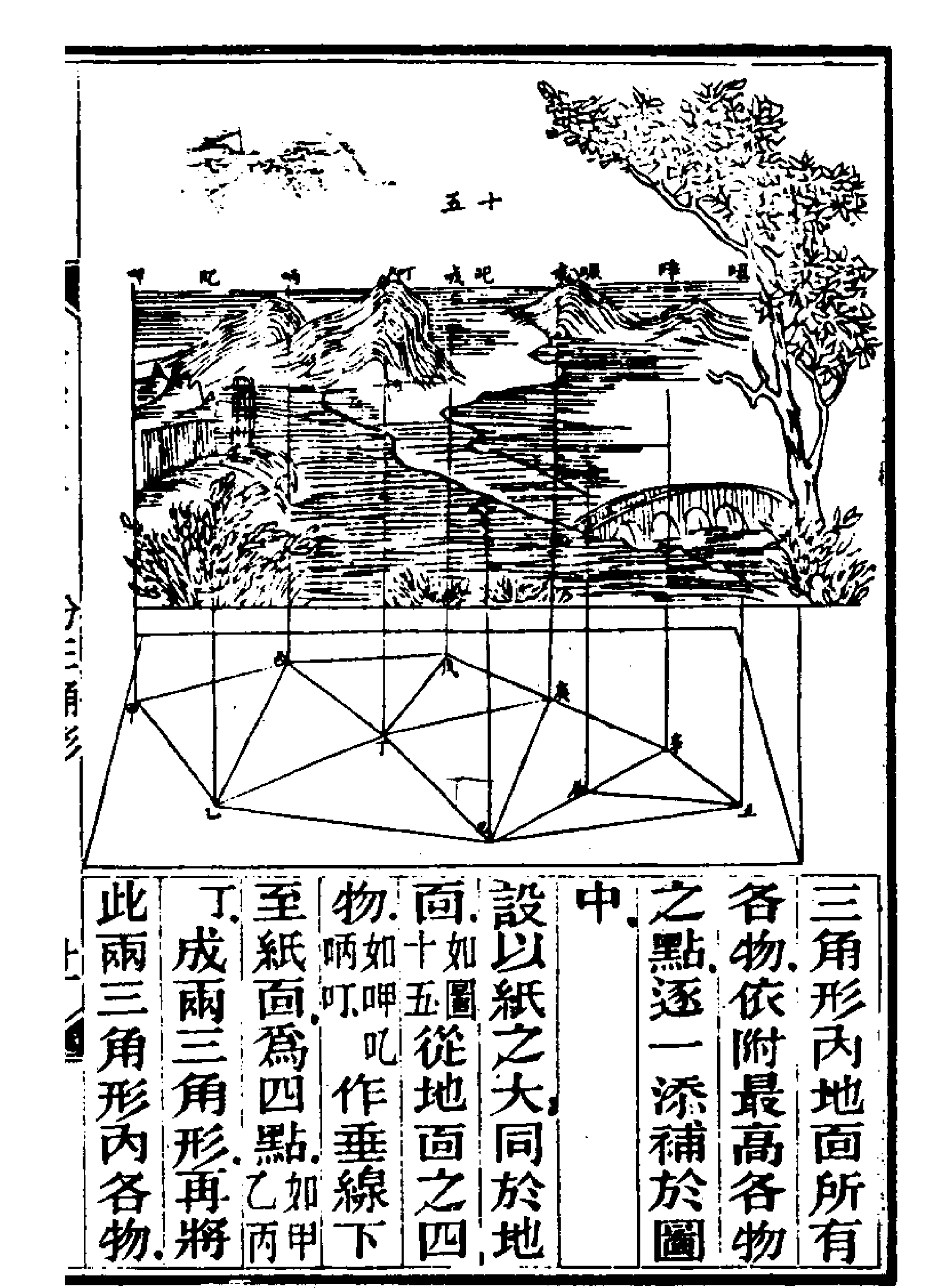
山略爲圓錐形。不連他山者名曰峰。如圖九

一帶山坡與他山成谷者。名曰斷坡。如圖十



兩山之斜面相對其中空處名曰谷（如圖十一）斜度甚小其谷寬深名曰深谷（如圖十二十三）兩山並立相近者名曰對峙山（如圖十四）仿以上各圖能繪山之眞形並可註其名目

測地繪圖之理。係將地面各物。依其比例收小。按其方位繪於紙上也。 欲定地面各物之方位。必用分三角形之法。三角之角點。卽爲地面各物之方位。而亦爲繪於紙上各物之方位也。 以地面各物爲三角形之角點。必擇其最高者。取遠望能見而易辨。如寶塔煙通獨樹等是也。 故地面分三角形。卽假設以直線在空中相連地面各物也。測得此三角形各直線之方向。或量得其長短。依此比例繪於紙上。亦連成三角形。自與地面之方位相同矣。地面最高各物既定。則其餘各物。皆必包括在所有各三角形之內。此爲分三角形已定之後。所有補圖之功夫也。 故測地繪圖之工。分爲二次。一。擇地面最高各物。爲各三角形之角點。 二。將



三角形內地面所有各物。依附最高各物之點。逐一添補於圖中。

設以紙之大。同於地面。如圖十五從地面之四物。如呷吼哂叮作垂線下至紙面。為四點。如甲乙丙丁。成兩三角形。再將此兩三角形內各物。

引下補於紙內。惟紙必小於地面爲若干分之一。而分三角形。及形內添補各物。其理仍與此相同。因三角形無論大小。若同式者。其角點方位必不差。故依其比例。繪於紙。其方位亦不差。

凡三角法。必先知三邊。或知二邊一角。或知一邊二角。則可知其餘之數。測地亦用此理。惟行軍圖。以速成爲貴。若必量各邊。測各角。太費時。故另用簡法。如圖十六先量地面兩高處如呷吔之相距爲一邊。依比例畫一線於紙。如甲乙再在地面原處。如呷測又一高處如吶與原處如吔之角度。如吶呷吔又在地面原處。如吔測又一高處

十六

如哂與原處如呷之角度如呷叱哂即用此兩角度依比例畫在紙上成三角形如甲乙丙已得三處之三點矣無須再量又一處如哂與原處之相距而相距已得矣　其餘各處如叮呅吧咦啐依此類推而測之畫於紙上爲各點如丁戊己庚辛而成矣　兩原處如呷叱相距爲底線必擇適當所畫地面之中則人在兩原處易見各高處便於測得多角

分三角形必使三角略等爲要若任意爲之每致一角甚銳則於測別角必有差如圖十七或有甚銳之角如丙其測角如甲之差雖微而銳角之差已多　且在同大之地面內能用得三角略等者則所分三角形可少而省測工

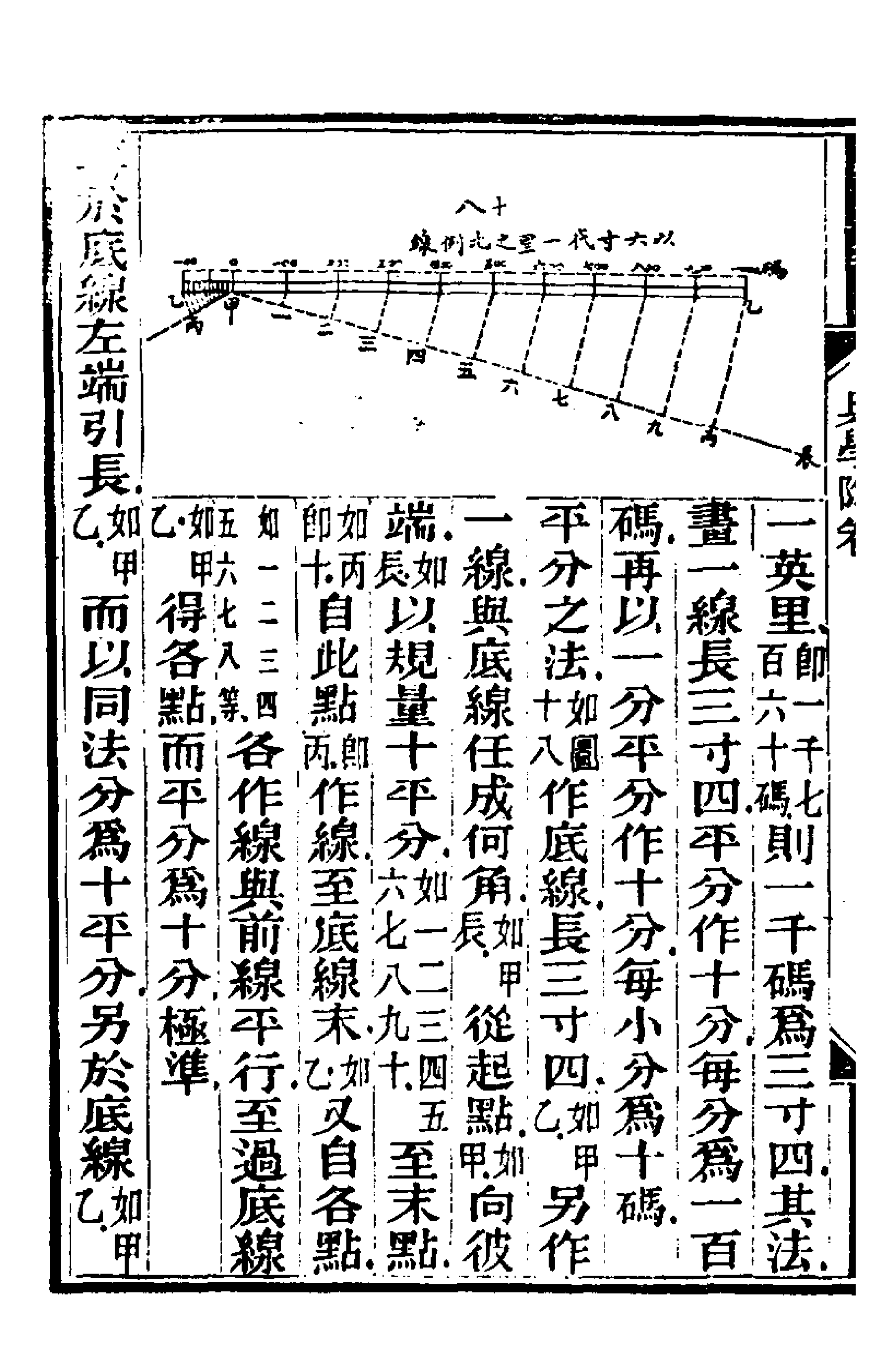
作行軍圖。不宜另用書以記相距數及角度。須測得角度。隨卽畫其線於圖。以免分心於別事。 所帶之書。專記各處人民之數。地產各物之數。兵丁之數。官員之數。各地高數。以裨益兵事。 學者。必屢次自測自繪。方能準而速。 分多三角形之後。再將地面各三角形內之各物。仍用三角法。或量其相距。或測其角度。以得各點。而補繪於圖內。

量法　一百三十四

量地　用細鏈（每節一尺）或繩。長一百尺。用扦十枝。 用二人。一在前。一在後。前人右手持鏈之一端。左手持扦十枝。後人右手持鏈之一端。而立於起量之點。前人依方向前行。至鏈曳緊。將一扦插地。

再前行後人亦隨行至插扦處停止以鏈端對扦前人再將一扦插地後人左手拔取初插之扦前人再向前行照此爲之至後人收取十扦皆在手中即知所量者爲一千尺記於書內後人將所收十扦全付與前人再依此法量之至到彼點止　用鏈時必留心使鏈相平因凡量相距必須合地平也地面兩處有高低者若將鏈曳平則離地面而中必下彎不準不如以鏈靠地面而將其高低數核計爲平相距更準

量地面各物之相距以補入圖中如用鏈量法得數雖準而多費工夫作草圖無暇用此故有簡法見卷二之末可以酌用以速得相距相距既得則依其比例畫於圖中　圖之比例如以六寸代



一英里、卽一千七百六十碼則一千碼爲三寸四。其法。畫一線長三寸四。平分作十分。每分爲一百碼。再以一分平分作十分。每小分爲十碼。

平分之法。如圖十八作底線長三寸四。如甲乙另作一線。與底線任成何角。如甲長從起點。如甲向彼端。以規量十平分。如一二三四五六七八九十至末點。如丙卽十自此點卽丙作線。至底線末如乙又自各點。如一二三四五六七八等各作線與前線平行。至過底線如甲乙得各點。而平分爲十分極準。

於底線左端引長。如甲乙而以同法分爲十平分。另於底線如甲乙

上加二平行線相距各十五分寸之一將小分引上至中線大分引上至上線於分數上書明其碼數　用法將規量圖上各點之相距以比於此尺與用鏈量地面各點之相距同理　如欲量四百七十碼之相距於圖上卽將規之一尖指在四百分點又一尖指在第七小分點以量於圖上卽得　反之如欲量圖上二點相距之數卽將規之二尖指此二點而移至此尺比得其碼數

依人行之步數或乘馬行之時刻量二處之相距須知人步及馬行之碼數其數如左

常人行步　每分時約行一百二十步二千步等於一英里

馬徐行每分時爲一百碼　花蹤每分時一百八十碼

快蹏每分時爲二百三十碼　跳蹏每分時二百八十碼馬行之快慢平勻在乎人之駕馭有此各數可以估計地面各點之相距而補畫於圖上

地面有二處相距甚遠欲量直相距甚難必在二物之間另立記號量之　設數法如左

十九

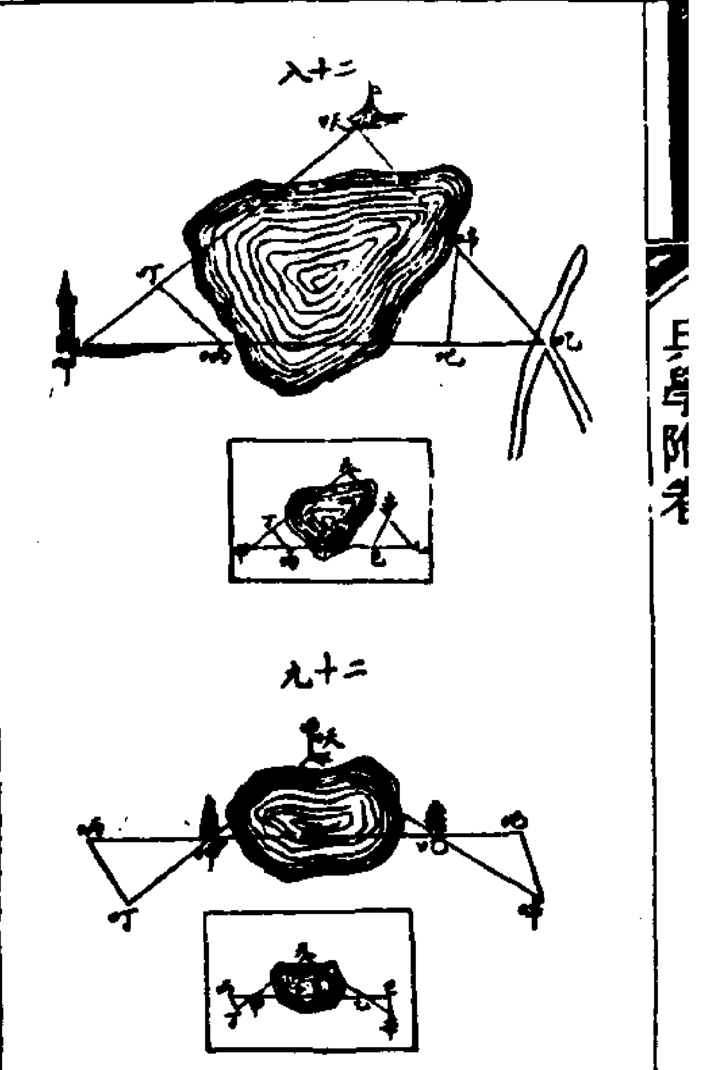
甲　丙　乙

一法如圖十九地面二處如甲乙一處人能到如甲一人立於此處又一人如丙在二處如甲乙之間持竿直立第一人如甲以手招第二人如丙左右行移至見前竿如丙正對第二處如乙停止卽易量得二處間之直相距

圖內有二點，如甲乙地面有物，如呋人不能到，欲補入圖，如圖二十七二人各持竿，如叮哦各望在二物，如呋叱與呋呷之直線內，次量二竿至二原物之各相距，如呷叮及呷哦與叮叱及哦叱依比例在圖上量之得二點，如丁戊各作線，如甲丁及乙戊引長至相遇成點，如天

圖內有二點，甲乙地面有物，如呋原處新處之間人不能過，欲補入圖，如圖二十八及二十九，用四竿，如呐叮啐吧各在直線內，如呷呋叱插地量其相距，如呷叮及呷呐又叱啐及叱吧依其比例用前法量於圖上得交點，如天

地面原處如呷人亦不能到如圖三十一人持竿如吶在二原處如吃呷之直線內插於地再持一竿如叮與新處如吠及前竿如吶在直線內量其二竿如叮及原處如吃之各相距如吃叮及叮吶及吃吶、依其比例於圖內量得



圖內有二點，如戊丁。地面有物，如呷叱哂。欲補入圖，如圖三十一。一人先立於地面一原處，如吠。又一人持數竿，於每對各處，如呷叱哂。各插一竿於地，如呾嗔哪吒。量其與原處，如吠。相距，使皆相等。又量各竿之相距，如呾嗔嗔哪喞吒。再於又一原處，如叮。同法爲之。依其比例，於圖內兩原點，如戊丁。各二點，如丙丁。再以一人持竿，如庚。望對二處，如呷吠。及前竿，如叮。與原處，如叱。皆在直線內，將竿插地，量二竿，如叮庚。之相距，依其比例畫於圖，得點，如辛。引長二線，如辛甲及丁丙。至相遇，得點，如天。

三十一

爲心各作圜弧又依比例量各通弦得各點（如子己庚辛丑寅卯己）由原點各作半徑過此各點引長至相遇得各點（如甲乙丙）以上各量法因無測望之器故用之代測法固可分三角形及補圖惟須逐處履量費工稍多不如測法之簡而速

測法分三角形及補畫各物於圖俱可用測法工夫速而準惟測法必用測器行軍所用測器以簡便易攜者爲宜能隨時自造更便茲特詳論便用之測器如測向羅盤平面桌等器學者能明用此等器之理法則用別種器亦不難矣紀限儀等器雖精

妙然其回光鏡及各件繁瑣易差易損常須修理行軍不宜用若平時用之則甚便

測向羅盤　一百三十五

羅盤之鋼針有恆指南北之性故能定向　其恆指南北之性因鋼針有吸鐵性與地球吸鐵性之南北極相攝之故故用指南針之人不可帶鐵器如佩刀洋槍鑰匙小刀等皆能吸指南針使方向不準　用時如持於手中則稍振動而分度難看清必平置架上用之又視孔或不直立而所看之物高於地面者每差至十度

山林房屋等處在一處不能測得多點者用此器最宜行軍測繪大半藉此器　指南針所指係地球之吸鐵極　此極與地球

自轉之南北極不相合，故指南針非指正南北，而有偏差。針雖有偏差，而用之測向繪圖則無妨，因所測各向之相較仍可無差也。俟圖成後，考得本處偏差之度分，繪一方向盤於圖之角，作一正南北線，以記其偏差可矣。此器簡便易攜，所測角度皆係平地之度，故作行軍圖，分三角形及補圖，皆極便用。

羅盤之用，能測得地面各處之方向，（即與指南針所成南北經線相交之角度）故亦可得二方向所成之角度，其所成角度即等於二方向度之較。（如圖三十二）二方向所成之角度（如乙甲丙角）等於二方向度（如乙甲卯角及丙甲卯角）之相較數。

三十二

形式如圖三十三中有活面如丙周畫自〇度起至三百六十度由左向右連於指南針之上針中有瑪瑙帽子罩於中釘尖上轉動極活其前有立牌如甲中繫絲線一條後有視孔連折光鏡如己視孔及立牌皆作鉸鏈不用之時可以按平　折光鏡能上下移動下面有顯微鏡看活面之度數能清晰　旁有一小簧輕按之能使活面停止　測望時將立牌及視孔皆扳起直立

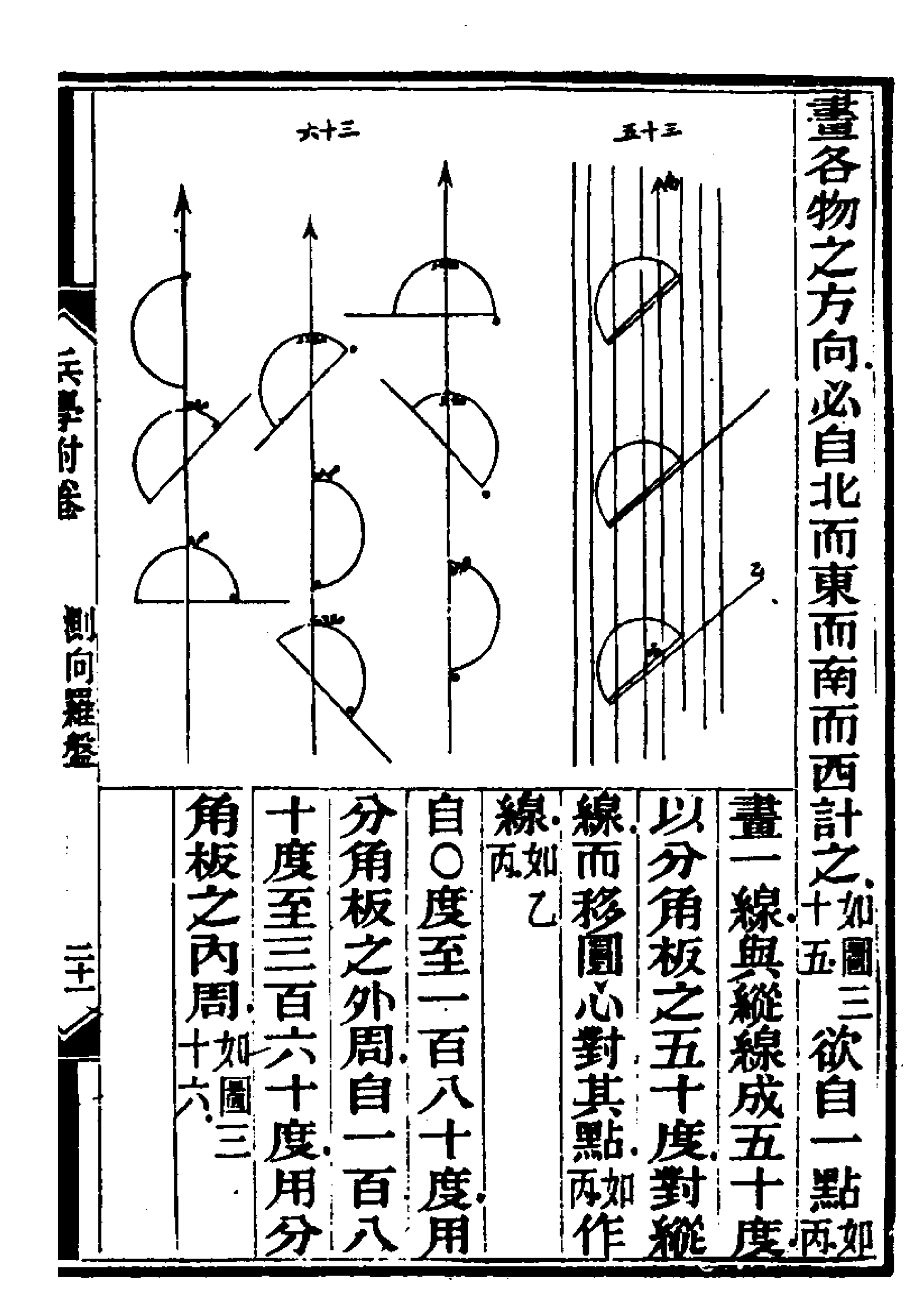
測方向如前圖三十二人手持羅盤或置桌上立於心點如甲而測一處如乙將折光鏡上下移動以對眼光至見活面之度數極清從視孔看絲線對準其處如乙而看活面之度數即得方向　視孔後有紅綠二鏡

用測太陽出沒時之角度非測地所用

旣測得各處之方向畫於紙上法用紙一張畫平行直線多條合於南北向其各線之相距合於圖之比例如以四寸代一英里則各線相距四分寸之一卽代一百十碼補畫各物於圖甚易

三十四

畫方向線於圖用分角板（如圖三十四）以薄明角作半圓形外周畫分度自〇度起由右向左至一百八十度內周自一百八十度起亦由右向左至三百六十度直邊乙（如甲）與圓徑平行相距二分又有長方形分角板其理相同而用之有差故不詳錄



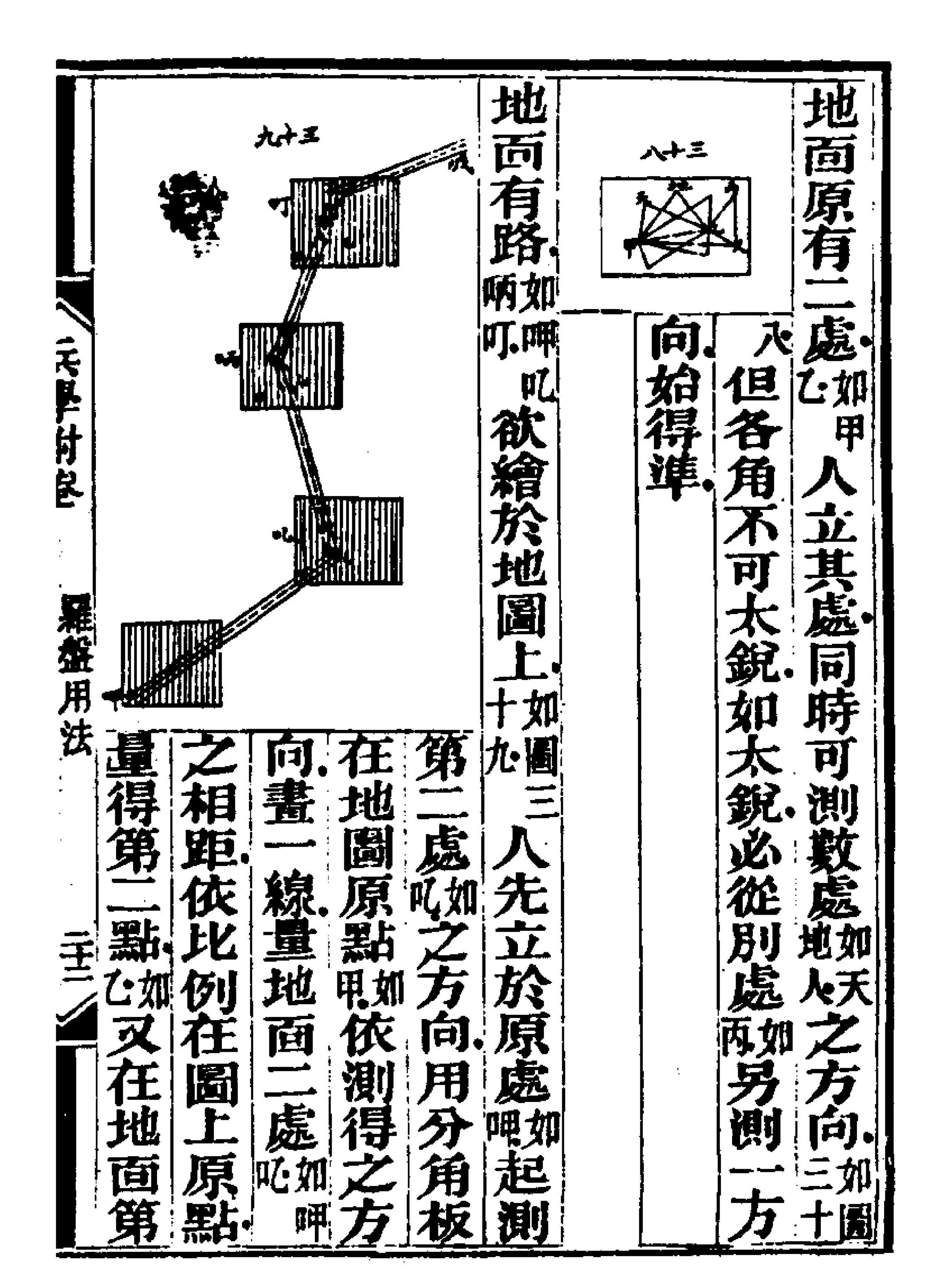
畫各物之方向．必自北而東而南而西計之．如圖三十五欲自一點如丙畫一線．與縱線成五十度．以分角板之五十度．對縱線．而移圜心對其點．如丙作線．如乙丙自〇度至一百八十度．用分角板之外周．自一百八十度至三百六十度．用分角板之內周．如圖三十六

羅盤用法

圖內有二點。如甲乙地面有物。如呹欲補入圖。如圖三十七先在原處。如呷測新處。如呹之方向再往一原處。如叱亦測新處。如呹之方向。用分角板依二方向之角度在地圖上二原點。如甲乙各畫其方向角線二線相遇得點。如天

圖內有二點。如甲乙地面有物。如呹人能到其處欲補入圖人立在其處。如呹以測人不能到之原處。如叱呷之二方向。用分角板依二方向之角度在圖上二原點。如甲乙各畫其方向角線相遇得點。如天

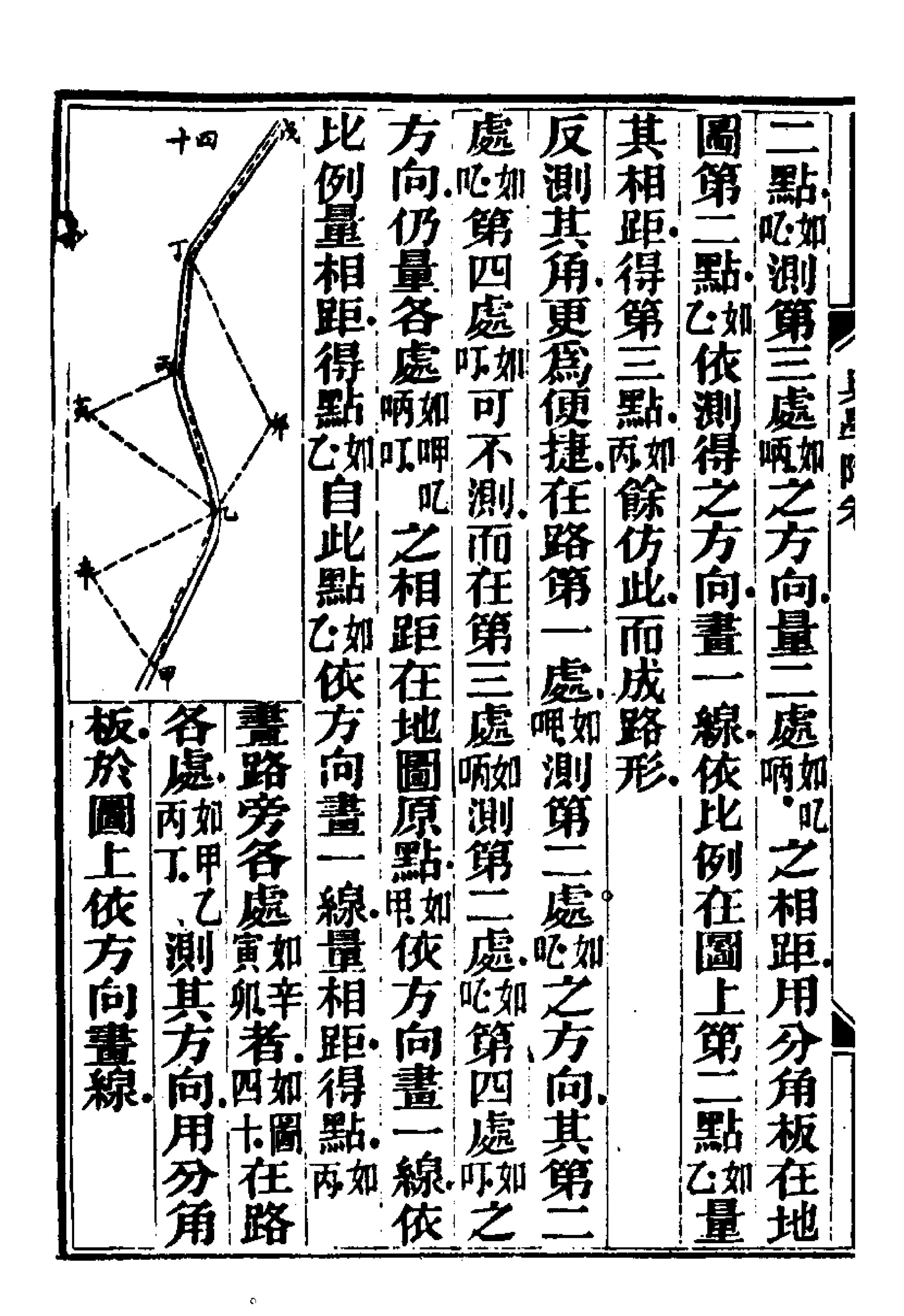
地面原有二處如甲乙。人立其處同時可測數處如天地人。之方向如圖三十八。但各角不可太銳。如太銳。必從別處如丙另測一方向。始得準。



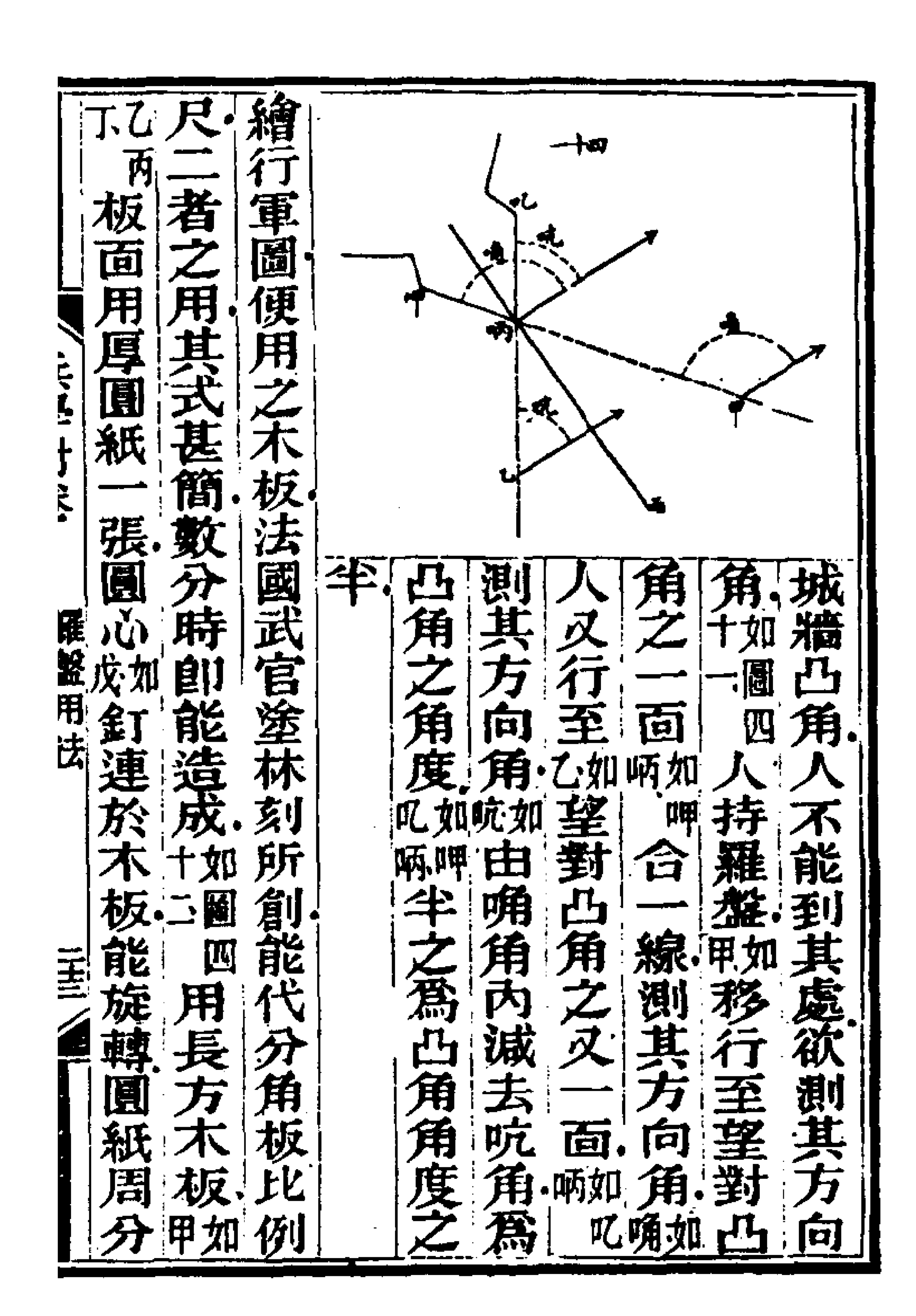
地面有路如呷叱咘叮。欲繪於地圖上如圖三十九。人先立於原處如呷起測第二處如叱之方向。用分角板在地圖原點如甲依測得之方向畫一線。量地面二處如呷叱之相距。依比例在圖上原點。量得第二點如乙又在地面第

二點如吒測第三處如哂之方向量二處如吒哂之相距用分角板在地圖第二點如乙依測得之方向畫一線依比例在圖上第二點如乙量其相距得第三點如丙餘仿此而成路形

反測其角更為便捷在路第一處如呷測第二處如吒之方向其第二處如吒第四處如吓可不測而在第三處如哂測第二處如吒第四處如吓之方向仍量各處如呷吒哂吓之相距在地圖原點如甲依方向畫一線依比例量相距得點如乙自此點如乙依方向畫一線量相距得點如丙



畫路旁各處如辛寅卯者如圖四十在路各處如甲乙丙丁測其方向用分角板於圖上依方向畫線



城牆凸角。人不能到其處。欲測其方向角。如圖四十一人持羅盤。如甲移行至望對凸角之一面。如呷呐合一線。測其方向角。如喃叱人又行至如乙望對凸角之又一面。如呐叱測其方向角。如吭由喃角內減去吭角爲凸角之角度。如呷叱呐半之爲凸角角度之半。

繪行軍圖便用之木板。法國武官塗林刻所創。能代分角板比例尺二者之用。其式甚簡。數分時即能造成。如圖四十二用長方木板。如甲乙丙丁板面用厚圓紙一張。圓心如戊釘連於木板。能旋轉。圓紙周分

畫三百六十度．紙面畫平行縱橫多線．其相距依欲畫地圖之比例．如六英寸．代一英里．則九分九代一千英尺．再平分爲十分．卽代一百英尺是也．其對九十度及二百七十度之通徑．畫紅線．對○度及一百八十度之通徑．畫黑線．其餘每五線稍粗．使易分別．　板邊連有指針．如庚與紙周相切而不相礙．　畫地圖紙．用薄而透明者．以帽釘四個．如己己己己釘於板面．板石有缺口．手指在此撥紙轉動．

欲畫方向線．如爲一百三十度．可撥圓紙轉至一百三十度對指

針（如庚）用界尺在圖紙上對下圖紙面之線以鉛筆靠尺畫之再依所量得之相距照每方格所有方向線之長量之　或另用指南針以螺釘二箇連於木板之角則更便用

平面桌　一百三十七

測地用羅盤經緯儀紀限儀等皆先測得角度記其數後用分角板依數畫其線於紙面成圖惟用平面桌則隨測隨畫於紙面可省記其度數而依度數畫圖之繁

形式　用方板一塊（如圖四十二）其邊爲一尺或一尺半下用三足架托之必平木板下連螺絲可旋轉旋緊之板即不動以紙一張用帽釘釘固於板面　上有直尺有覘筩以銅短柱連於直尺能俯

四十三

四十四

仰名視尺視尺另式（如圖四十四）或用紙一條摺起成塹堵（如甲）亦可爲視尺

用極厚紙下面連厚紙圈套於竿端亦可爲平面桌　或用書一本平置左手曲肱上上加紙條視尺亦可用　平面桌昔有另加多件意欲其甚準惟件多而差亦多今皆廢而不用　英國工程家測繪不常用平面桌然行軍圖用之最便捷而省時

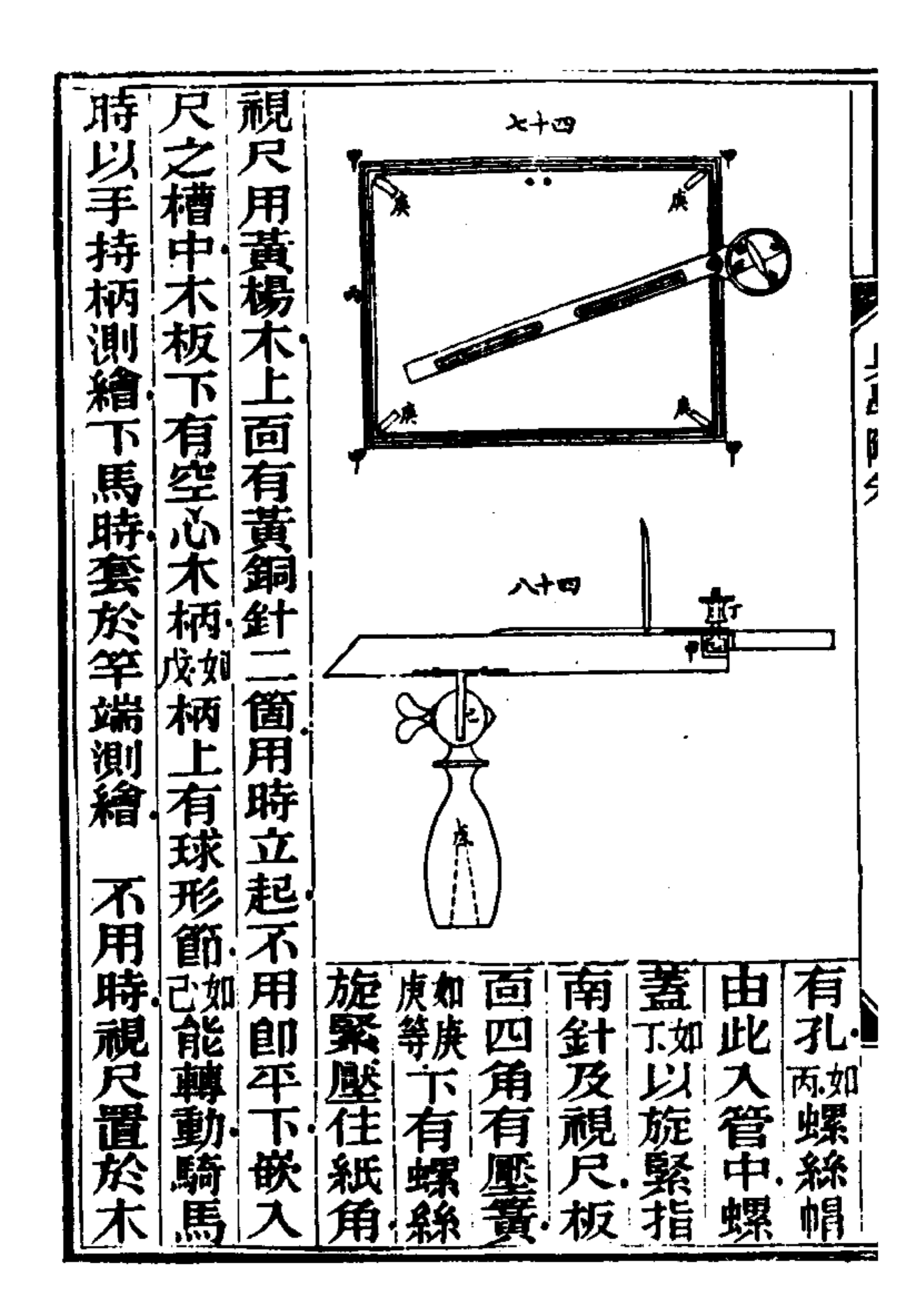
曾有武官作極簡之平面桌可帶於馬鞍如圖四十五用薄木片六條

四十五

四十六

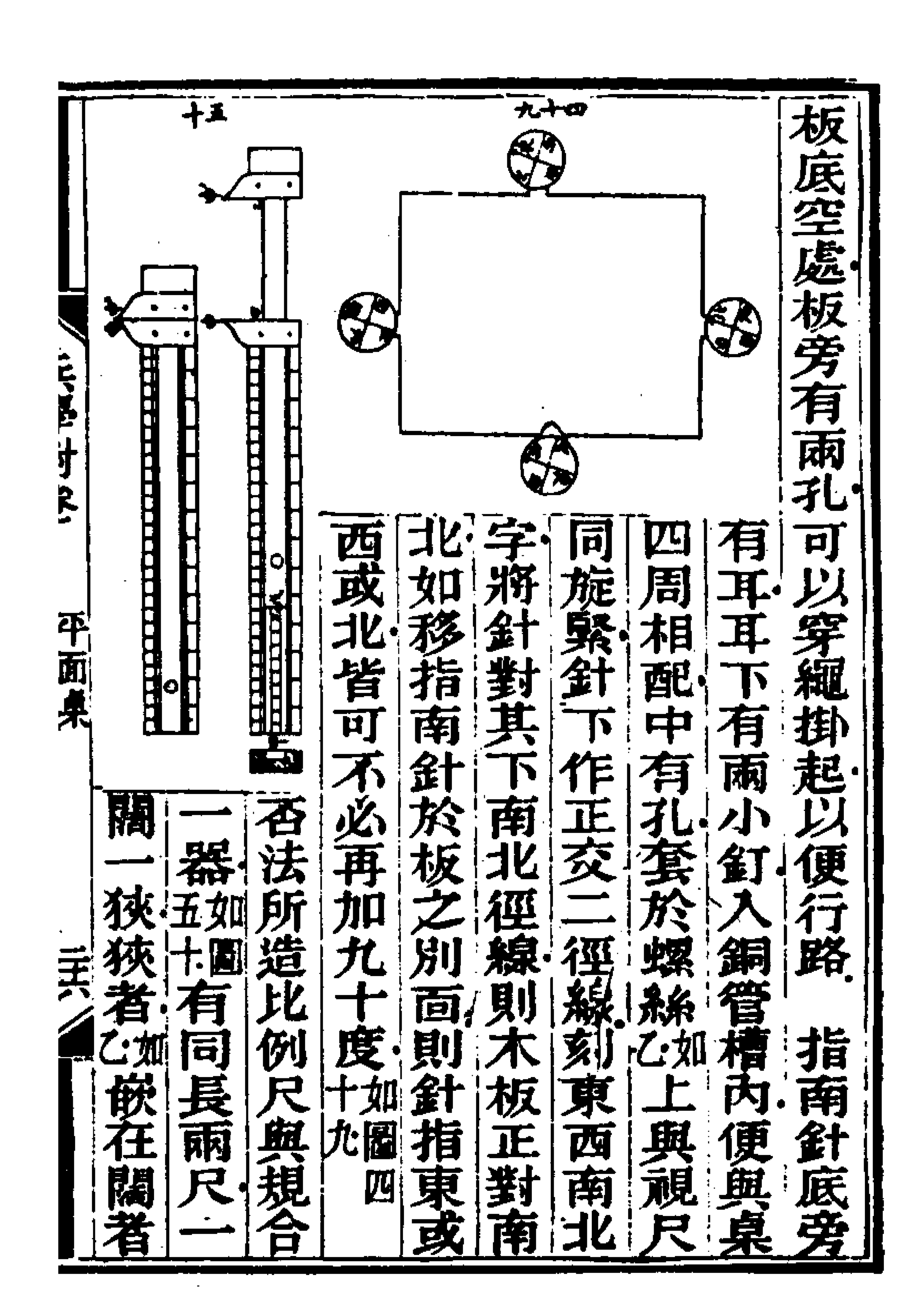
闊各二寸長各一尺各片並排稍離面糊布或羊皮易於摺疊橫頭另有兩木片如甲乙其端有釘與第一第六木片釘連而能轉動可以展平第三第四木片下有活節以接連竿端板上加紙即可測繪用畢拆開摺攏其視尺用木上豎兩針如圖四十六

法國人否法近時造新式平面桌行軍甚便用如圖四十七四十八用木板長十一寸闊八寸重二十八兩板之四周有方銅管如甲管中容螺釘帽如乙螺釘連視尺能在四周之方銅管內移動板左銅管上面



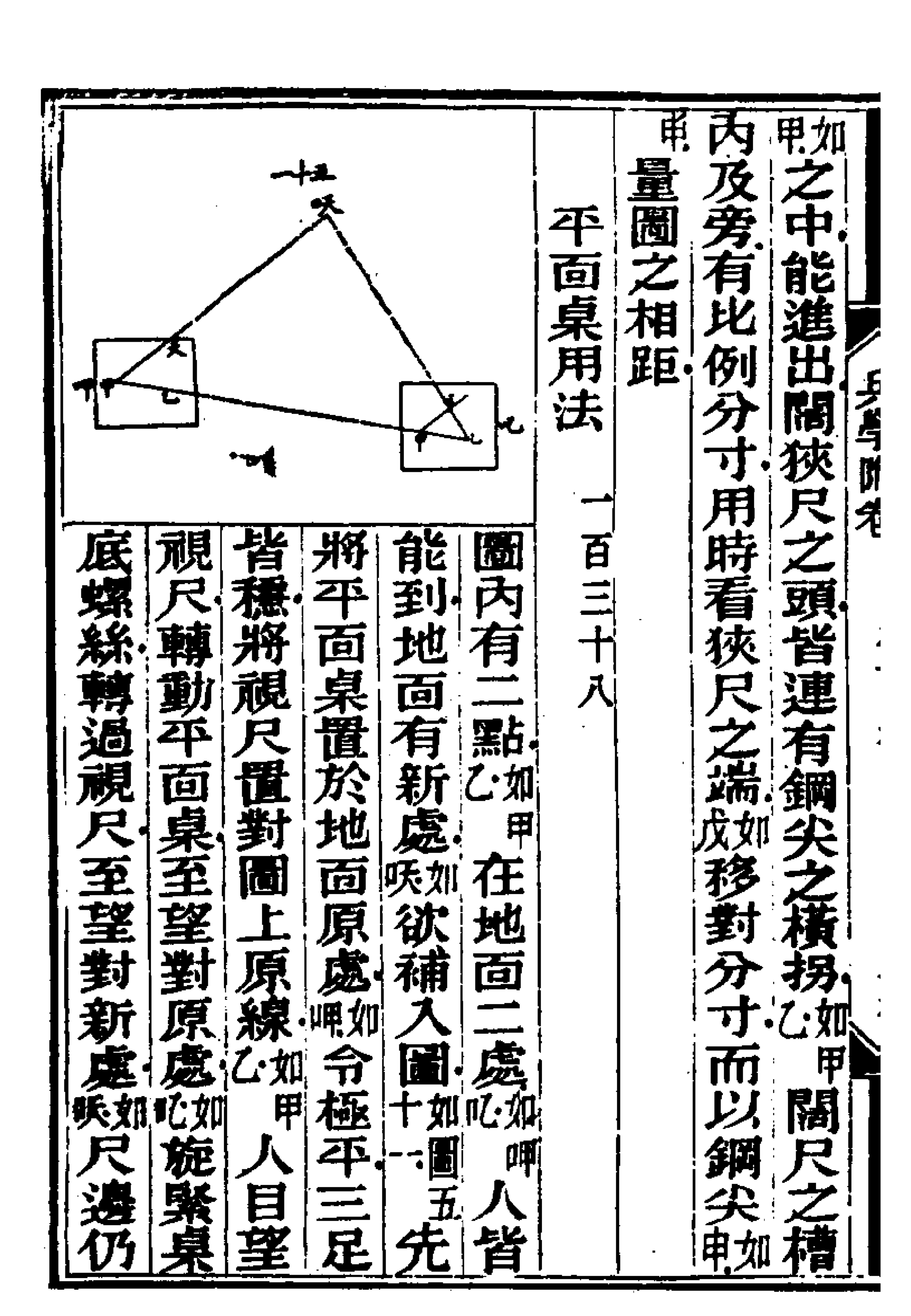
有孔如丙螺絲帽由此入管中螺蓋如丁以旋緊指南針及視尺板面四角有壓簧如庚庚等下有螺絲旋緊壓住紙角

視尺用黃楊木上面有黃銅針二箇用時立起不用即平下嵌入尺之槽中木板下有空心木柄如戊柄上有球形節如己能轉動騎馬時以手持柄測繪下馬時套於竿端測繪　不用時視尺置於木



板底空處板旁有兩孔可以穿繩掛起以便行路 指南針底旁有耳耳下有兩小釘入銅管槽內便與桌四周相配中有孔套於螺絲（如乙）上與視尺同旋緊針下作正交二徑線刻東西南北字將針對其下南北徑線則木板正對南北如移指南針於板之別面則針指東或西或北皆可不必再加九十度（如圖四十九）

否法所造比例尺與規合一器（如圖五十）有同長兩尺一闊一狹狹者（如乙）嵌在闊者

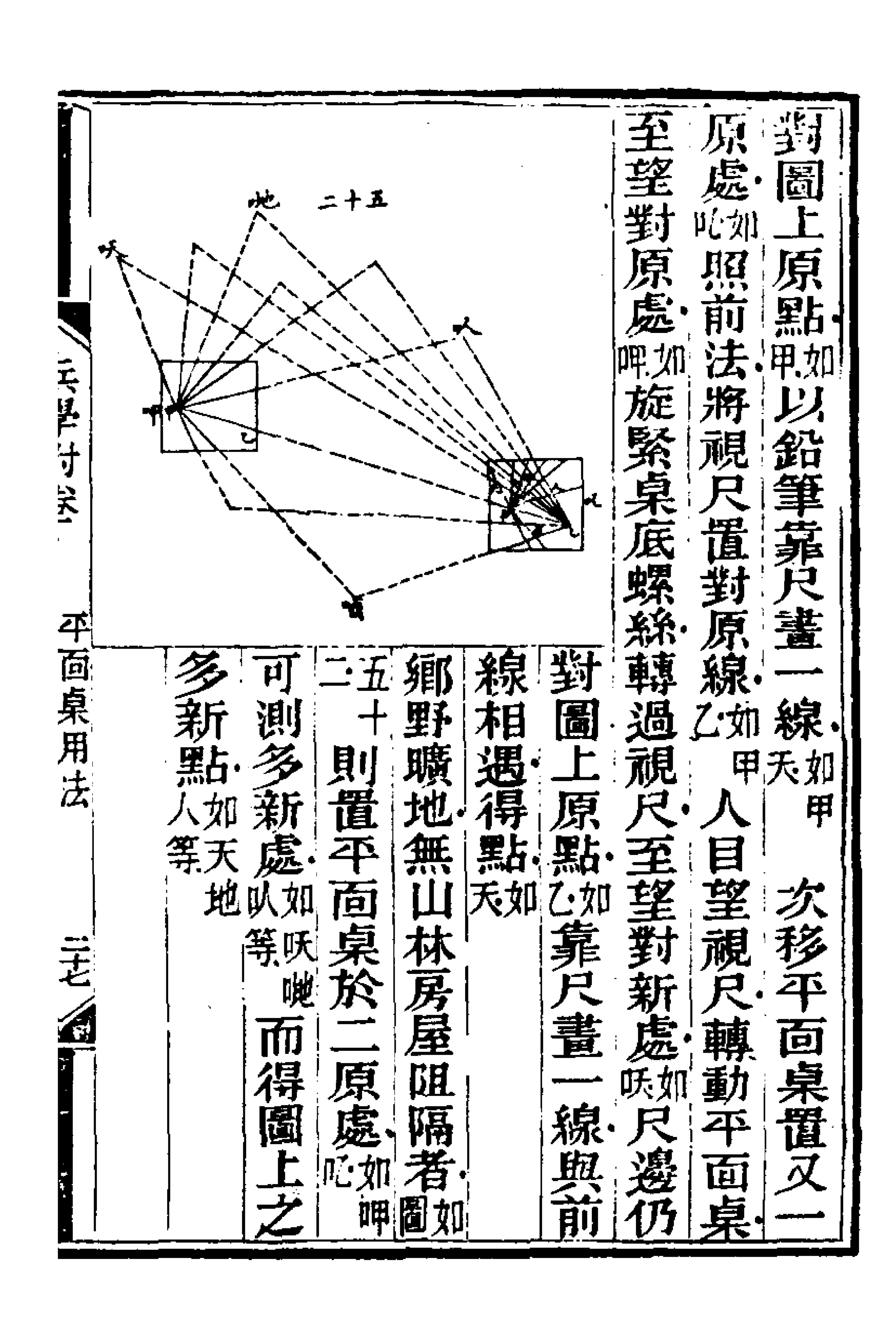


如甲之中能進出闊狹尺之頭皆連有鋼尖之橫拐如甲乙闊尺之槽內及旁有比例分寸用時看狹尺之端如戊移對分寸而以鋼尖如申申量圖之相距

平面桌用法　一百三十八

圖內有二點如甲乙在地面二處如呷叱人皆能到地面有新處如呋欲補入圖如圖五十一先將平面桌置於地面原處如呷令極平三足皆穩將視尺置對圖上原線如甲乙人目望視尺轉動平面桌至望對原處如叱旋緊桌底螺絲轉過視尺至望對新處如呋尺邊仍

對圖上原點、如甲、以鉛筆靠尺畫一線、如甲天、次移平面桌置又一原處、如叱、照前法將視尺置對原線、如甲乙、人目望視尺轉動平面桌至望對原處、如呷、旋緊桌底螺絲、轉過視尺至望對新處、如呋、尺邊仍



對圖上原點、如乙、靠尺畫一線與前線相遇得點、如天、鄉野曠地無山林房屋阻隔者、如圖五十二、則置平面桌於二原處、如呷叱、可測多新處、如呋哋叺等、而得圖上之多新點、如天地人等、

圖上有二點・如甲乙在地面處・如叱人不能到・又處・如呷人能到・地面有新處・如呋人亦能到・欲補入圖・如圖五十三先置平面桌於地面原處・如呷將視尺置對圖上原線・如甲乙人目望視尺・轉動平面桌至望對原處・如叱旋緊桌底螺絲・轉過視尺至望對新處・如呋尺邊仍對圖上原點・如甲靠尺畫一線・如甲天次移平面桌置新處・如呋視尺置對圖上新線・如甲天人目望視尺轉動平面桌・望對原處・如呷旋緊桌底螺絲・轉過視尺至望對原處・如叱尺邊仍對圖上原點・如乙靠尺畫一線・與前線相遇・得點・如天

圖上有二點（如甲乙）在地面二處（如呷吃）人皆不能到地面有新處（如呹）人能到欲補入圖（如圖五十四）置平面桌於地面二原處（如呷吃）間之直線內（如呐）將視尺置對圖上原線（如甲乙）人目望視尺轉動平面桌至望對原處（如呷或吃）旋緊底螺絲轉過視尺至望對新處（如呹）靠尺畫一線與原線（如甲乙）相遇（如丙）得成一角（如天丙乙）與地面之角（如呹呐吃）同式在地面此點（如呐）插一竿或次移平面桌至地面新處（如呹）轉之使圖上新線（如天丙）與地面插竿（如呐）相對旋緊底螺絲轉過視尺望對原處（如呷）靠尺邊靠原點（如甲）靠尺畫線（如天甲）轉過視尺望對又原

五十四

處。如叱。尺邊靠又原點。如乙。靠尺畫線與前線相遇得點。如天。圖上有二點。如甲乙。在地面二處。如呷叱。人皆不能到。地面有二新處。如呑叺。人皆能到。欲補入圖。如圖五十五。另用紙一張。釘於桌面圖上。任意畫一線於紙。如天人。以代地面二新處。如呑叺。之方向。置平面桌於地面新處。如呑。轉動平面桌令紙上線。如天人。與地面二新處。如呑叺。方向相合。法見前。旋緊桌底螺絲。轉過視尺。至望對原處。如呷。尺邊對新點。如天。靠尺畫一線。如天甲。再以同法轉過視尺至望對又一原處。如叱。亦畫線。如天乙。相遇。如天。移置平面桌於

五十五

又一新處如叺同法爲之二線相遇如人卽成四邊形如甲乙天人與地面之四邊形如呷叱吙叺同式惟其大小尚不合圖之比例必配合之其法以二原點如甲乙相距爲度量於對角線如甲乙得相等如乙辰次作四邊形如乙辰巳午等於圖之比例卽繪於圖之對角線如甲乙而得相遇兩點如天人

又法亦置平面桌於新處如吙轉動平面桌使圖合於指南針經線旋緊底螺絲轉過視尺至望對原處如呷尺邊對原點如甲靠尺畫一線如天甲再轉視尺至對又原處如叱同法爲之二線相遇之點如天移置平面桌於又一新處如叺以同法爲之得相遇之點如人

圖內有三點如甲乙丙在地面三處如呷叱呐人皆不能到地面有新處如吙

如乙丙丙甲甲乙各為通弦各作圓界所得相交之公點如天即所求

圖內有一線及一點欲自點作線與原線平行。將視尺置對此線轉動平面桌望對距二三百碼遠處旋緊底螺絲移尺邊對其點而仍望對遠物靠尺畫一線即與所有一線必平行前平行線

人能到欲補入圖如圖五十六另用油紙一張釘於桌面圖上任意取一點如天以前法作三線相交如天甲天乙天丙成二角相並○次將此油紙移至圖上使三線如天甲天乙天丙合於圖之三原點如甲乙丙而用針刺角尖如天揭去此油紙所得針孔在圖上如天 此法之理因以二線

如前圖五十五。即用此法作之。

平面桌加指南針測得方向甚易。如圖五十七 地面有二原處。如呷乙 人皆不能到有新處。如呋 人能到。欲補入圖。置平桌於新處。如呋 圖上原有指南針經線。轉動平面桌至圖上指南針經線與羅盤指南針經線相合。則圖上原線。如甲乙 與地面原線。如呷乙 必已平行。用前法轉過視尺望對原處。如呷 尺邊對原點。如甲 靠尺畫一線。再轉過視尺尺邊對又一原點。如乙 而望對又一原處。如乙 靠尺亦畫一線。兩線相遇得點。如天 如無指南針。可用一直針立於平面桌上。用時辰表看其每半時之日影。畫於紙面。成一日晷。以供數日之用 用時將

五十七

平面桌轉至日影與時長相配能得南北方向同於指南針

紀限儀　一百三十九

盒內紀限儀如圖五十八形似短圓柱蓋有螺旋旋開即旋於盒之底便於手持面有遊表如戊其樞如甲下連回光鏡與表平行另有小圓盤如乙撚之能使表轉過表端有佛逆能顯度分如寅卯其差不過一分自〇度起至一百二十度止有顯微鏡如寅以看度分　視孔如丁係活插可以移開而插入遠鏡筩又有半回光半透光之鏡如庚在下與回光鏡相對此二鏡皆與儀之平面正交係造鏡者所原定　旁有兩柄

如辛內端各連一紅綠小圓鏡又遠鏡外端亦旋連深紅小鏡以看太陽之用

測繪者用此儀必親自配準方能無差且攜此儀遠出偶損不準必須自行修整故列修配之法如左

佛逆對〇度回光鏡與半回光鏡平行而皆與儀之平面正交則爲無差　造此儀之人原已將回光鏡詳細定準無差故欲知其與儀平面正交與否須試其半回光鏡法將儀平置在覗孔如丁看遠物或看天際線或看太陽若見兩影則知有差可旋出其鑰匙如丙而入其孔如庚旋之至兩影相合方爲無差　次以佛逆對〇度在覗孔看遠物若見半透光鏡內之形及回光鏡回至半回光鏡

之影相合則兩鏡已平行否則用鑰匙（如丙）入孔（如壬）內旋之至相合

用法　一百四十

欲測平面兩物相距之角用左手持此儀合兩物之平面而在視孔（如丁）或遠鏡內看左邊之物用右手旋轉上面小柄（如乙）至回光鏡內右邊物之影與左邊物在透光鏡內之形相合再在顯微鏡內看佛逆所指即知兩物相距之度分　測立面兩物相距之角持此儀豎立餘同上法

前用羅盤及平面桌所測各題用紀限儀亦可測得再用分角板畫於圖亦可代平面桌隨測隨畫或代羅盤用相交角而得其角度測繪之人能用紀儀則前之各題極易解釋茲另設兩題如左

地面有點·如甲有線·如乙丙欲作正交線·如圖五十九先在原點·如甲立竿·將紀限儀之佛逆對九十度·持儀循原線·如乙丙行走·在覘孔內看竿·如甲與原線之一點·如乙相合·即立定·如丁則竿·如甲至立處·如丁作線·如丁甲與原線·如乙丙正交

地面原點·如甲若在原線·如乙丙之內·如圖六十將佛逆對九十度人·持儀立於原點·如甲又一人持竿·如丁向左行·在覘孔內看原線之一點·如丙與竿·如丁相合·即令竿立定·從竿·如丁作線至原點·如甲與原線·如乙丙正交·持竿人若向右行·則紀限儀必倒置·

地面有點·如甲人能到·又點·如丙不能到·求其相距·如圖六十一依前法作

正交線如甲乙丙再將佛逆對四十五度循原線如甲乙行走在視孔內看兩原點如丙甲至相合即立定如乙而得二等邊三角形如甲乙丙其二邊如甲丙與甲乙必相等量其一邊如甲乙即得又一邊如甲丙之長

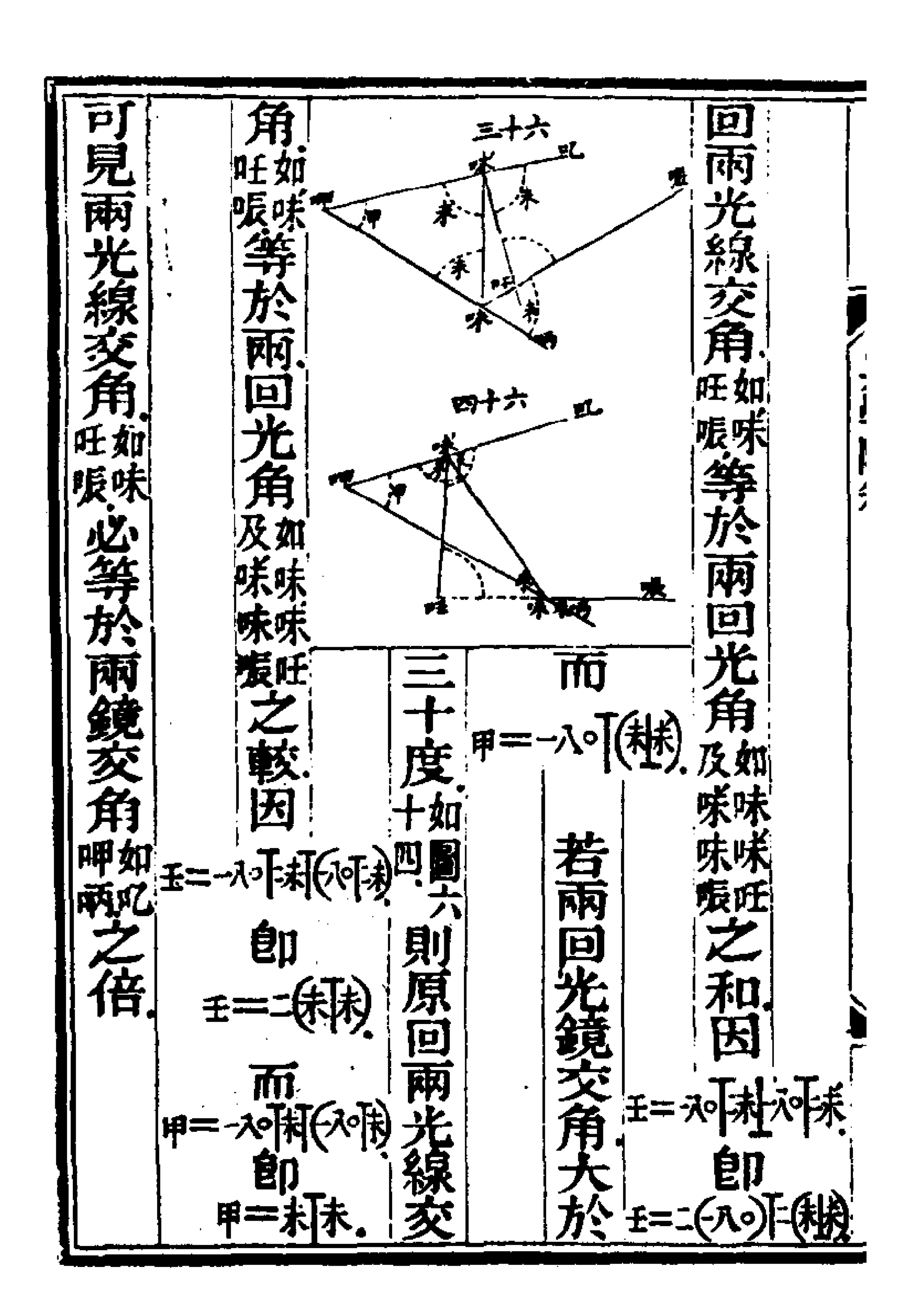
六十一

人初觀此盒紀限儀必以爲更精於測向羅盤因可手持而測角度所差不過一分又可測各物向上向下之斜度非羅盤之所能但此儀之弊其所測之角每不合於地平面或兩點皆高或兩點彼此有高低則測其角必不合於地平面也如立於一處而徧測周圍各物相距之角度將各角度相加必不能合於三百六十度而必或多或少其所差之數比用測向羅盤更大雖另有法能將所測各角合於地平面但繁

而難用。然慣用者。能在測物之上或下。擇一點合地平者測之。

析理　一百四十一

此儀之理。如圖六十二。所測點射來之光線。如哌味。至回光鏡面。如呷叱。折出成回光線。如吒味。另作線與鏡面正交。如咳味。其回光角。如吒味咳。必等於原光角。如哌味咳。兩回光鏡相交成角。如圖六十三圖六十四之甲。有光線。如哌味。射至鏡面。如呷哂。成回光線。如咪味。至第二鏡面。如呷叱。再成回光線。如咪吒。則原光線。如哌吒。與回光線。如咪吒。相交之角。如哌吒味。必倍大於兩回光鏡相交之角。如叱呷哂郇甲角。更以算式明之。若兩回光鏡交角。如甲。小於三十度。如圖六十三。則原



回兩光線交角(如咪旺哌)等於兩回光角(如咪咪旺 及咪咪哌)之和因

壬=一八〇丅未丄一八〇丅未.

即

壬=二(一八〇)丅(未丄未).

而

甲=一八〇丅(未丄未).

若兩回光鏡交角大於三十度(如圖六十四)則原回兩光線交角(如咪旺哌)等於兩回光角(如咪咪旺 及咪咪哌)之較因

壬=一八〇丅未丄(一八〇丅未).

即

壬=二(未丅未).

而

甲=一八〇丅未丄(一八〇丅未).

即

甲=未丅未.

可見兩光線交角(如咪旺哌)必等於兩鏡交角(如呷呬呬)之倍.

又解明之（如圖六十五）回光鏡（如甲）半回光鏡（如乙）地面有兩物（如寅與已）測其角（如寅戊已）地面物（如寅）之光線先至回光鏡（如甲）回至半回光鏡（如乙）又回至人目（如戊）所以人目所見之角（如甲戊乙）依前理必倍於兩鏡相交之角（如辰甲庚）若地面又一物（如已）射來之光線與回光線相合則得所測之角（如甲戊乙）

半回光鏡其半（如叱叱）能透光故人目看地面物（如已）能直見之若轉動其回光鏡（如甲）令地面物（如寅）之回光線與地面物（如已）之直光線相合則兩鏡（如甲乙）所成之角為兩物（如寅已）光線所成角之半　遊表中線（如甲庚）連回光鏡（如甲）以指出度數（如丑辰）此度數之倍必等於所

測兩物如已寅相距之角度 回光鏡如甲與半回光鏡如乙平行則遊

表之佛逆所指在○度

佛逆 一百四十二

佛逆能顯極微分數或直或弧其理皆同直尺佛逆如圖十六與度

分相切此度分線分數爲卯丁一其長數爲丁卯而在佛逆作分數爲卯

長爲丁故佛逆與原尺積數可以(卯丁一)丁與卯丁命之因二數同即(卯丁一)丁=卯丁而

卯丁=丁丁

若佛逆之○度過度分線之各分即佛逆之○度過度分線爲

六十六

卯一叮或卯二叮或卯三叮皆自一二三各分點與度分線之分點相合　凡量相距或角度之器上有佛逆必揣其度分相合而以卯一叮乘之將乘得之數與已過佛逆○度後之度分相加即得

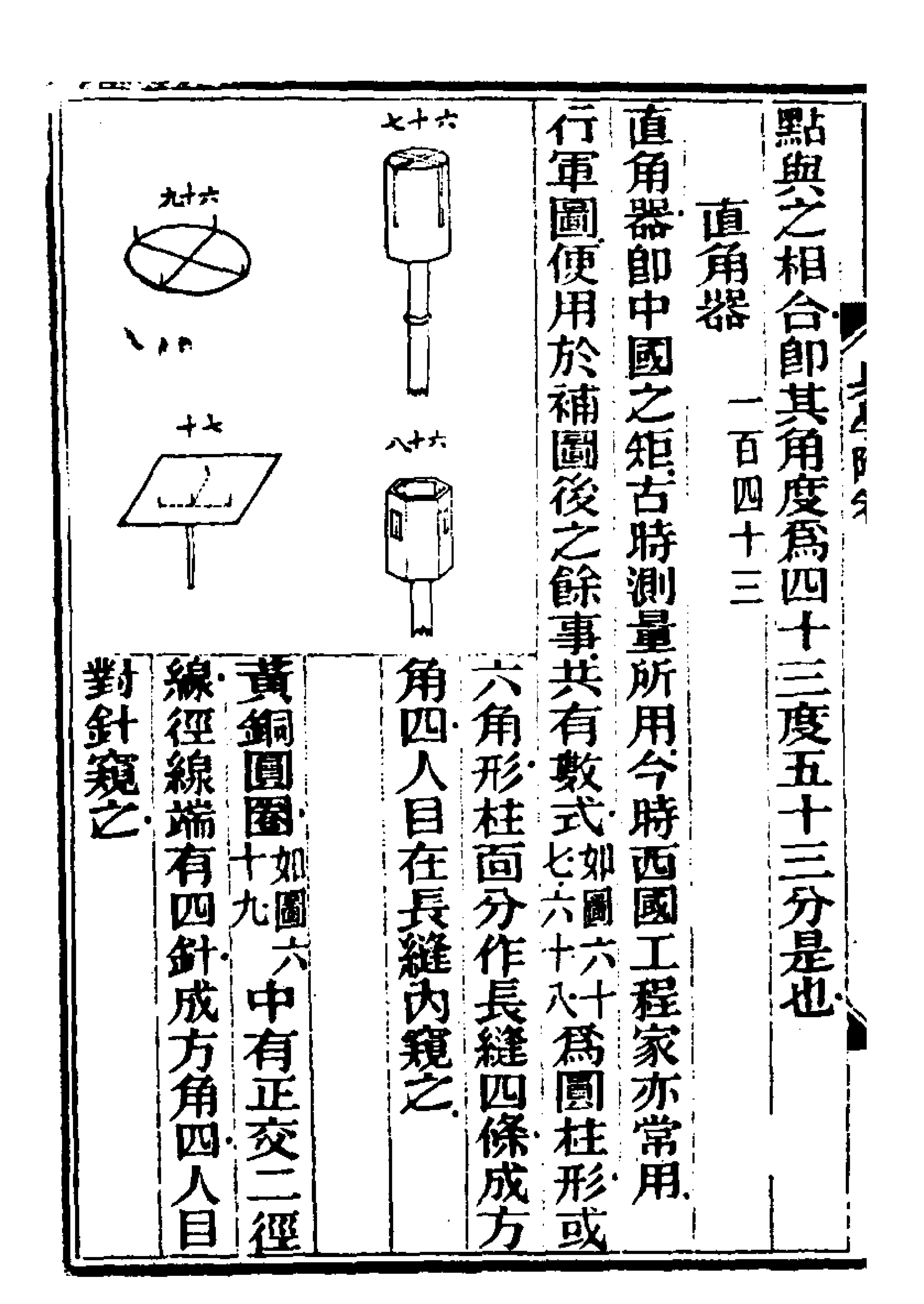
紀限儀度分長叮數爲三十而卯叮亦爲三十所以卯丁爲一分　度分線各分至半度佛逆三十分與度分線二十九分同長　假如佛逆之○度過度分線十二度之點而佛逆之第九分點與之相對即其角度爲十二度九分

又如佛逆之○度過度分線四十三度三十分而佛逆二十三分

點與之相合．卽其角度爲四十三度五十三分是也．

直角器　　一百四十三

直角器卽中國之矩．古時測量所用．今時西國工程家亦常用．行軍圖便用於補圖後之餘事．共有數式．如圖六十七．六十八．爲圓柱形或六角形柱面分作長縫四條成方角四人目在長縫內窺之．



黃銅圓圈．如圖六十九．中有正交二徑線．徑線端有四針．成方角四人目對針窺之．

平板如圖七十上畫方角線線端插四針人目亦對針窺之 此各式下皆有竿末甚尖可以插地 此各器在山林處測量最便在山麓或下隰亦便用 用步數量地可兼用此器測之而補繪於圖

用法如左

地面有三原處如甲乙丙欲定一新處如巳與原三處皆正交如圖七十一左

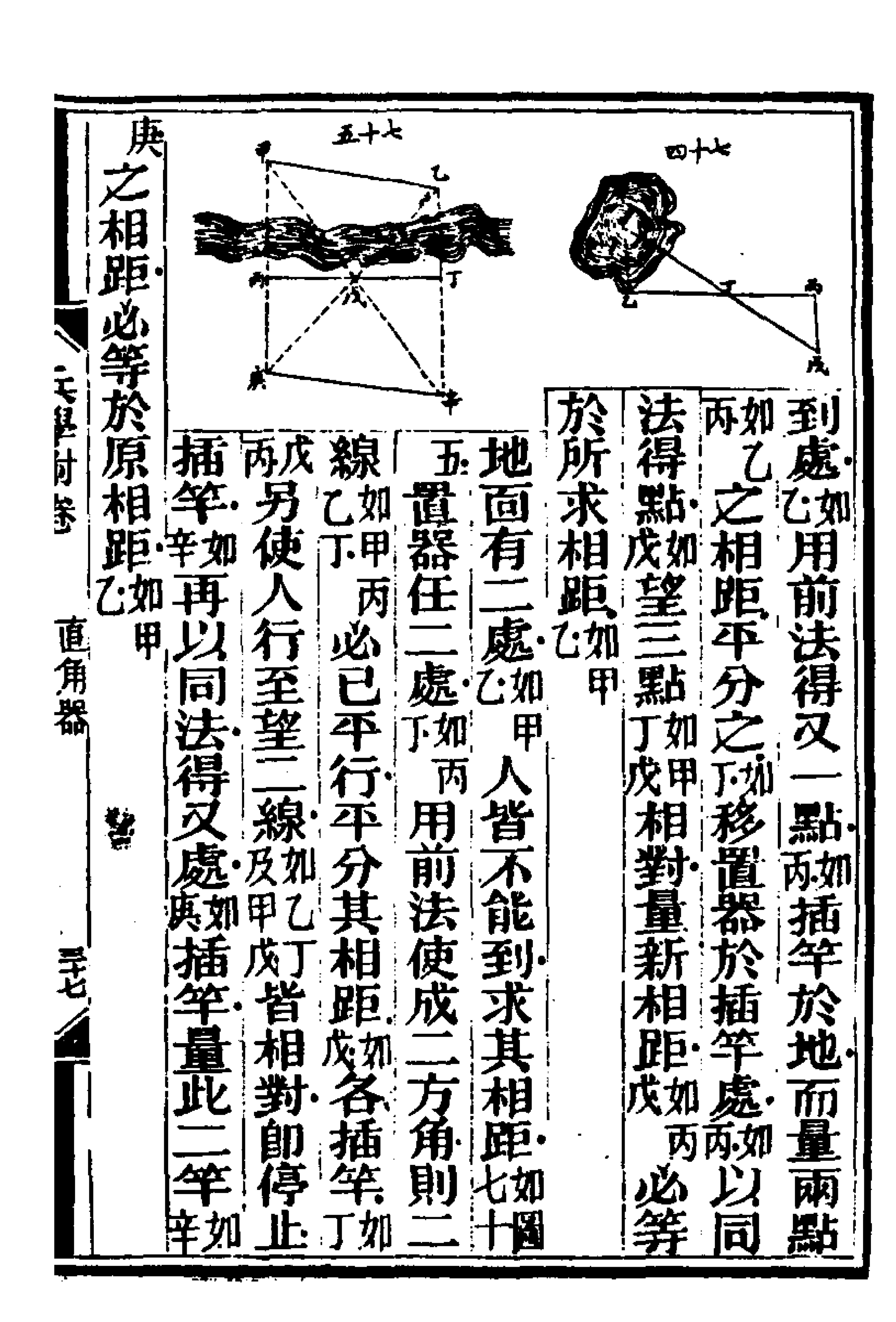
手持此器至二原處如乙丙之間人目望器之一直縫對二原處如乙丙左右移行又望一縫對又一原處如甲停止插地如巳

地面有物阻隔欲於其兩旁作相對直線如圖七十二 原線如甲乙 將器置於原點如乙望一縫對又原點如甲另以一人持竿在又一點如丙於

又一縫至望對卽停而插地如丙再以同法在此點如丙爲之得又一點如丁再以同法在此點如丁爲之又得一點如戊次量前距如丙乙與後距如戊丁相等而在此點如戊同法爲之又得一點如己則前線如乙甲與後線如己戊必正相對

地面有原線如乙丙原點如甲欲自此點作線與原線如丙乙平行如圖七十三將器置原線如乙丙之間如丁用前法望對原點如甲以竿插地如丁移器置原點如甲望其竿如丁用同法得又一點插竿如辛則兩線如丙乙及甲辛必平行

地面有二處丙一處如甲人不能到求其相距如圖七十四置器於人能



到處如乙用前法得又一點如丙插竿於地而量兩點如乙丙之相距平分之如丁移置器於插竿處如丙以同法得點如戊望三點如甲丁戊相對量新相距如丙戊必等於所求相距如甲乙

地面有二處如甲乙人皆不能到求其相距如圖七十五置器任二處如丙丁用前法使成二方角則二線如甲丙乙丁必已平行平分其相距如戊各插竿如丁戊丙另使人行至望二線如乙丁及甲戊皆相對即停止插竿如辛再以同法得又處如庚插竿量此二竿如辛庚之相距必等於原相距如甲乙

地面有多不等邊形如甲乙丙丁戊欲量其各數而畫其形如圖七十六置器於兩原處如甲乙之間用前法望對各處如丙丁戊而插竿如己己己己量其各相距如甲己己己己己己乙及己丙己戊己丁依比例畫於圖

地面有河或樹林或湖岸或山脚用此法可得曲線甚準而畫於圖如圖七十七在其旁任意插二竿如甲乙量其間之各等距如辰辰辰各插竿置器用前法得方角而各量其垂線至其曲線之長如甲午辰午辰午辰午依其比例畫於圖

無法形田求其面積如圖七十八在田之外四角各插竿如甲乙丙丁用器

使各成方角又用前法於方形之四面量其各垂線之長　次依比例以量得各垂線之長量於紙之各垂線連各垂線之端作曲線即得田之眞形用利刀將紙依方形割下詳權其垂再依田之眞形割下亦權之則田眞形重數與全方重數比若田面積與全方形面積比



測高　一百四十四

測高之法有二一測高之斜度二測高之直數

測斜度用象限垂此器用厚紙或銅板爲之如圖七十九由心點如甲作圓界晝自〇度起至九十度掛垂線如甲辛測高處之斜度如圖八十在此器之一邊如甲丙

八十

八十一

望對高處(如乙)而其垂線所對處(如亥)卽高處之角度(如辰丙亥角)測深處之斜度則反用之

行軍測地用象限垂甚便與盒紀限儀略同惟紀限儀易損壞而象限垂不易損且雖壞亦易隨時修理并易自造

地面有二原處欲知其高低(如圖八十一)地圖內已有二原處之點(如甲乙)可依比例量得其相距又知高處之底角(如辛)必爲正角低處之斜角(如甲)已用象限垂測得度數則二原處(如甲乙)之高低直距(如乙辛)等於其平距乘所測得角度(如甲)之切線

平距如甲辛為一百碼之切線表

角度	切線	角度	切線
一	一.七四	二四	四四.五二
二	三.四九	二五	四六.六三
三	五.二四	二六	四八.七七
四	六.九九	二七	五○.九五
五	八.七五	二八	五三.一七
六	一○.五一	二九	五五.四三
七	一二.二八	三○	五七.七三
八	一四.○五	三一	六○.○七
九	一五.八四	三二	六二.四九
一○	一七.六三	三三	六四.九四
一一	一九.四四	三四	六七.四五
一二	二一.二六	三五	七○.○二
一三	二三.○九	三六	七二.六五
一四	二四.九三	三七	七五.三五
一五	二六.七九	三八	七八.一二
一六	二八.六七	三九	八○.九八
一七	三○.五七	四○	八三.九一
一八	三二.四九	四一	八六.九三
一九	三四.四三	四二	九○.○四
二○	三六.四○	四三	九三.二五
二一	三八.三九	四四	九六.五七
二二	四○.四○	四五	一○○
二三	四二.四五		

設題以明右表之用法　兩原點平相距四百五十七碼測得斜十度求其高　檢表內角度之行內十度所對之切線為一七六三表之平距一百碼故將四百五十七與一七六三相乘再以一百約之得八十碼五五為其直距即高數也

八十二

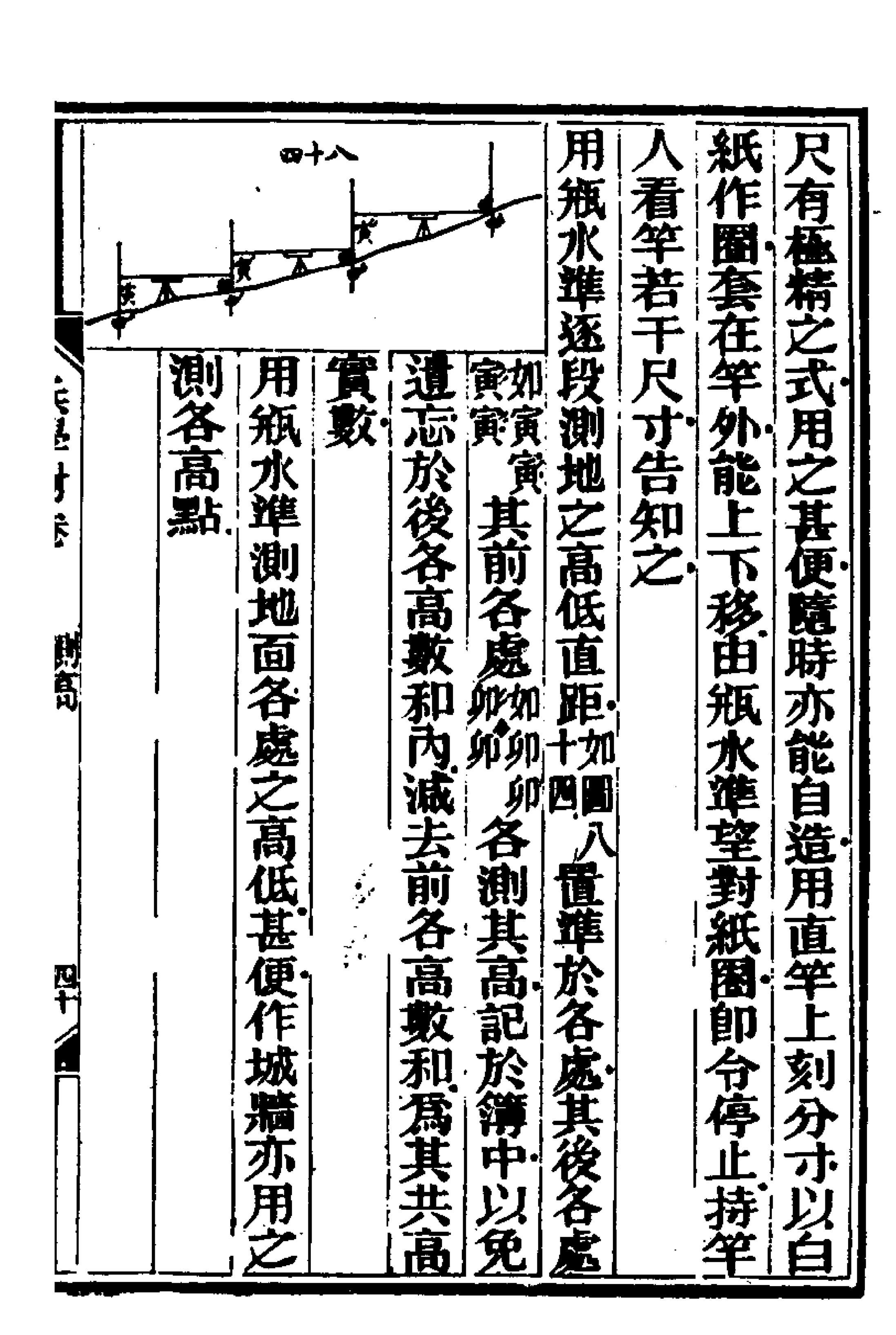
八十三

測高低直距之器有數式以瓶水準法國所剏為最便。如圖八十二 用銅或錫作橫管。如甲乙 長三尺兩端各連短管如甲丁乙丙 上口各含玻璃小瓶。如辛辛 瓶底各有小孔以通水橫管中段連活節。如申 裝於三足架之上。灌水入瓶中。通至第二瓶。水面各滿至瓶內三分之二。如辛辛 則二瓶之水面必與地面相平。

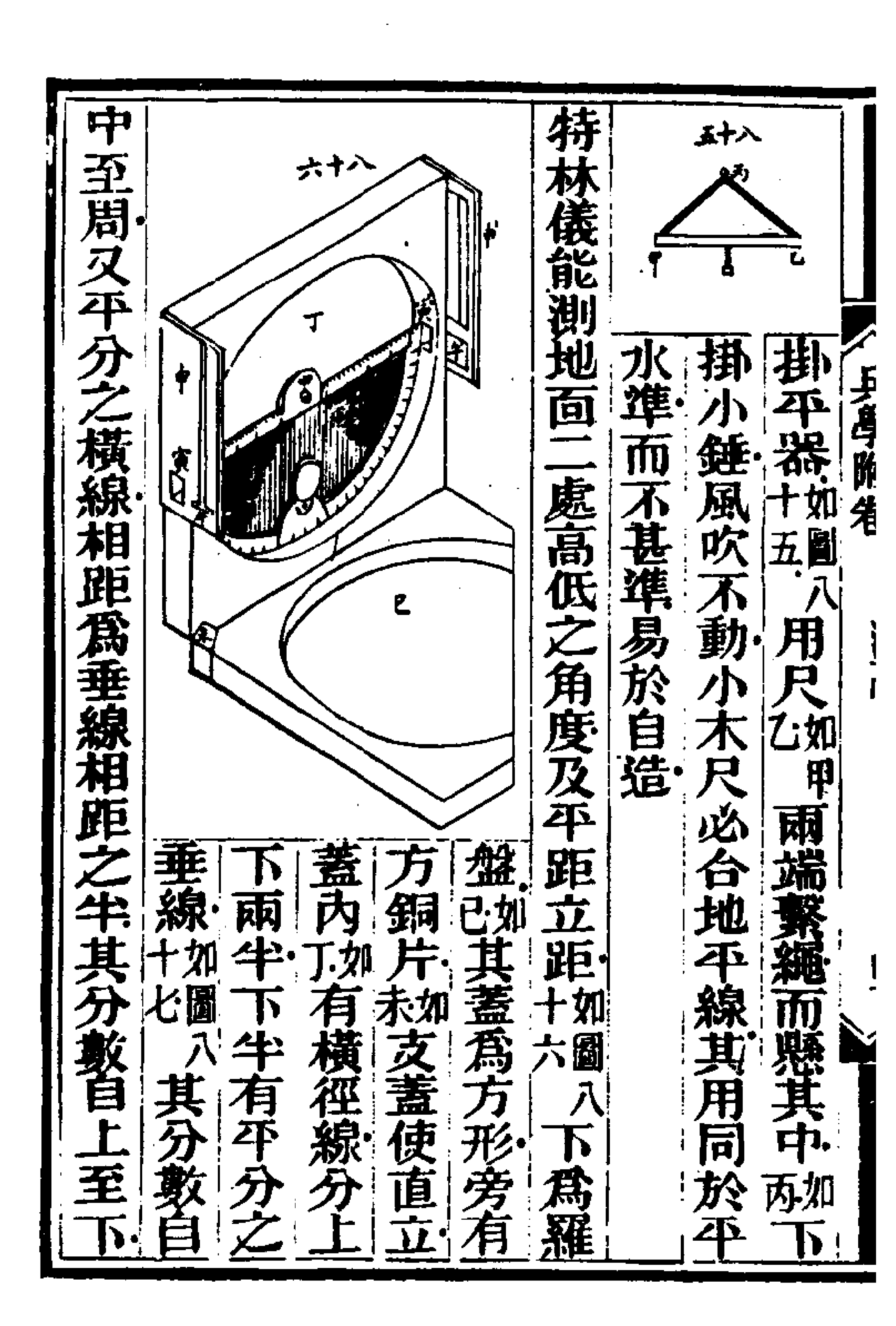
地面有兩原處。如丙丁 欲知其高低直距。如圖八十三 置準於二處之間。一人持長尺立於一處。如丙 看兩瓶水面。如辛辛 對長尺之分數。如乙 記之。再移長尺至又一處。如丁 同法為之。兩分數相減。餘為高低直距長

尺有極精之式用之甚便隨時亦能自造用直竿上刻分寸以白紙作圖套在竿外能上下移由瓶水準望對紙圈即令停止持竿人看竿若干尺寸告知之

用瓶水準逐段測地之高低直距如圖八十四置準於各處其後各處如寅寅寅寅其前各處如卯卯卯卯各測其高記於簿中以免遺忘於後各高數和內減去前各高數和爲其共高實數



用瓶水準測地面各處之高低甚便作城牆亦用之測各高點



掛平器。如圖八十五。用尺乙如甲兩端繫繩而懸其中。如丙下掛小錘。風吹不動。小木尺必合地平線。其用同於平水準。而不甚準。易於自造。

特林儀能測地面二處高低之角度及平距立距。如圖八十六下為羅盤。如己。其蓋為方形。旁有方銅片。如未。支蓋使直立。蓋內。如丁。有橫徑線。分上下兩半。下半有平分之垂線。如圖八十七其分數自中至周。又平分之橫線。相距為垂線相距之半。其分數自上至下。

黃銅半圓。如圖入十八 用螺釘掛於蓋如丁內有簧可壓令不動其大小及徑之分數皆與蓋如丁內同其半周分兩象限各自〇度至九十度有圓錘如乙以較準活徑如丁丙使恆合地平其活徑之兩端有兩針如丁丙在兩視孔如寅寅內見兩針相對則知定徑必合活徑而亦合地平有長方銅兩片如申申。用螺絲釘連於蓋旁後片如申有孔如上前片如申繫細髮兩根與孔相配此孔與髮用測方向而不測高低人目在後孔如午向前望

一遠處見前孔（如午）與髮及遠處相對而看指南針以知方向　蓋內（如丁下）之各分線恆爲正三角形與高處所成斜度同式其活徑（如丙下）之半爲高低兩處之斜相距定徑爲其平相距垂線爲其立相距　用法（如圖八十九）其視線（如吠哋）觀器內知斜角二十五度再量地面自人所站處（如吠）至高處（如哋）得二百二十碼看活徑第二十二分所對之垂線而引至定半徑對二十分以一分爲五碼知平距爲二百碼再看活徑之第二十二分對橫線之第十八分其橫線相距爲垂線之

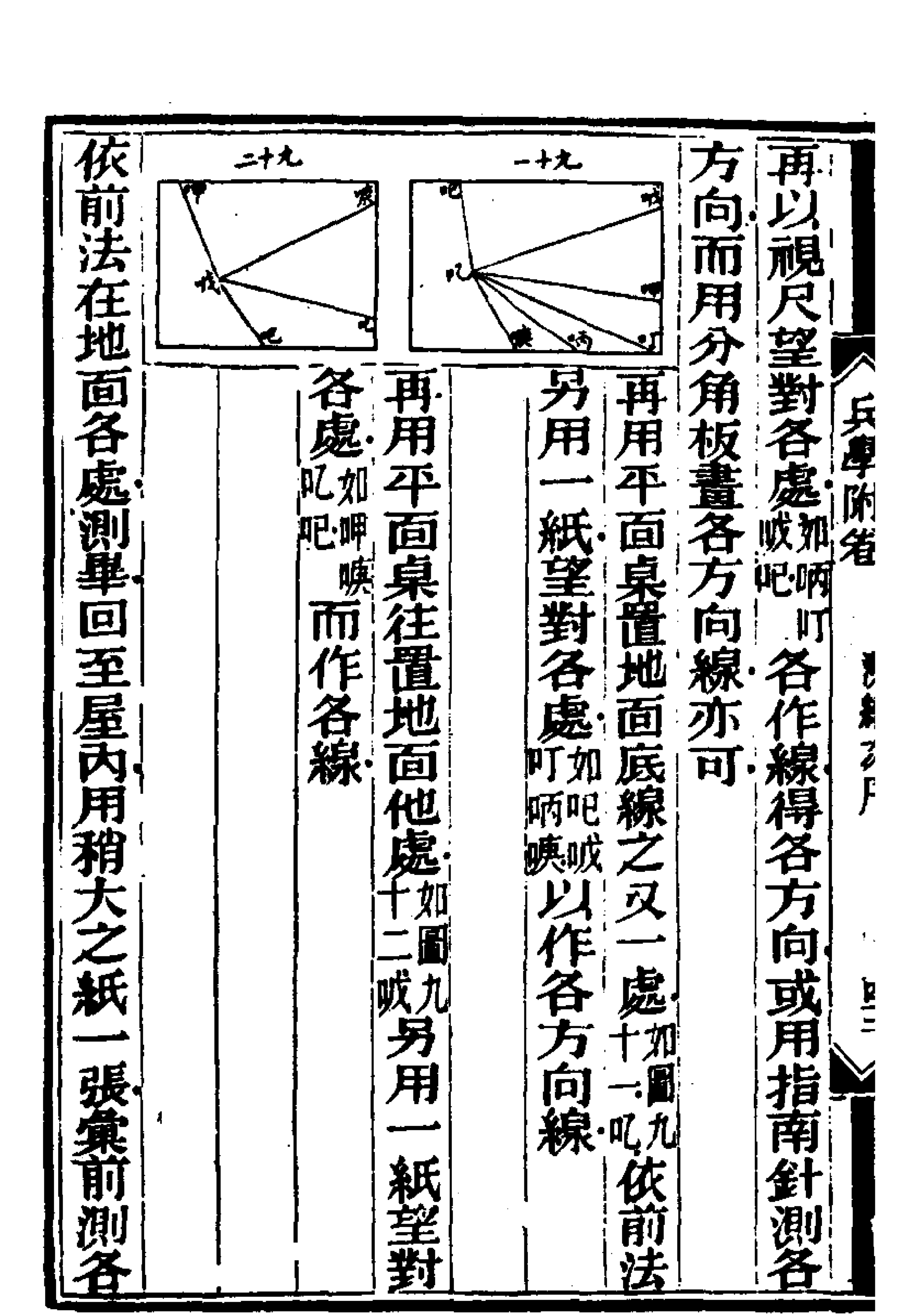
平故以一分爲五碼得立相距爲九十碼

地面兩原處在地圖上已有平距一百九十碼欲測其立距用此器測高處而看定徑第十九分之垂線與活徑交點在橫線之第十二分得立距爲六十碼

測繪次序　一百四十五

測繪行軍圖首在擇定地面底線（如前圖十六）次爲擇定各要處以作多三角形之角點三角能略相等爲宜　時非急迫則先一日在其地作分多三角形之圖依擇定所用各要處之點其法（如圖九十）在紙上畫一線（如呷吼）用平面桌置於擇定底線之一處（如呷）使與底線相合（如前圖五十一）

九十



再以視尺望對各處（如呐叮吠吧）各作線得各方向或用指南針測各方向而用分角板畫各方向線亦可

再用平面桌置地面底線之又一處（如圖九十一叱）依前法另用一紙望對各處（如吧吠叮呐嘆）以作各方向線

再用平面桌往置地面他處（如圖九十二吠）另用一紙望對各處（如呷嘆叱吧）而作各線

依前法在地面各處測畢回至屋內用稍大之紙一張彙前測各

方向線之各紙以作總圖如圖九十三在紙中作一線爲底線如甲乙將前測之第一紙置於總圖上以其點如呷對一點如甲而底線亦相對如呷叱對甲乙用針刺各點如哂叮戌吧揭去其紙以尺對原點如甲及各針孔各作線次以在地面所畫兩原點如呷叱之相距依比例自一原點如甲量至叉一原點如乙之長再以測得之第二紙置於總圖上以其點如叱對叉一點如乙依前法用針刺各孔作各線此各線與前各線之相遇處即地面各要處作小圈識之如丙丁戊己庚再將前測之第三紙亦依前法爲之已得多三角形矣在地面底線兩處之相距以細鏈或繩或人行

九十三

步數量得之其方向以指南針測得之　時若匆促不及用前法可在昔人所作之舊圖內量得底線若果無暇測各要處得各角點亦可依舊圖畫成各三角形次在能到處測不能到處以補畫於圖中　時如稍有閒暇則必詳量底線用精器詳測各三角形畫之極準再藉此多三角形之各角點以測各處而補畫成詳細之圖乃可不差　所有遠望易見者如高塔煙通風磨車獨樹旗桿皆爲要處可作三角形之角點須細心測準又高路之轉角或樹林已過又人行之路或鄉村或嶺谷交處均須細心測準

分三角形之總圖成後次畫正南北線底線若得自舊圖而舊圖原有南北線者則移於新圖可也若底線係量得者則於地面底

線一端之處。測得南北線與底線所成之角度。而畫於圖。

測地面南北線。如圖九十四。在地面直立一竿。如辛。以爲心作多層半圓界線。於午正之前午正之後。視竿端日影所指之圓界線記之。如寅及卯寅卯寅卯。平分各圓界線。如寅寅寅寅。自竿心如辛。作線至此各平分點。如寅寅寅寅。卽正南北線。又法在平面桌上直立一針。作各半圓界線。與在地面同法。亦可得正南北線。

九十四

夜間測地面南北線。如圖九十五。看勾陳第一星與北斗第五玉衡星作垂線之時。卽爲正北。亦可得正南北線。

九十五

時値陰雨。不能見天星。亦不能有日影。則依

指南針之南北線而改去本地之偏差

地面甚大者已成多三角形圖後必分派數班人分往各處測量

使得速成如圖九十六將多三角形圖如寅卯依南北經線及緯線分爲四小紙使每班人各持一小紙依三角形各角點之處而測得各新處補畫於紙每班人已將各小紙補滿後再合四小紙以成全圖

九十六

寅

卯

依多三角形各角點之處測量各新處補畫成圖之法如左

補圖最便用之器固爲測向羅盤但不可專恃因前往遠處恐指南針偶然不準即成兼物故平時宜習用平面臬細鏈等器方不

致臨時周章 用測向羅盤測各新處必先擇定應測之處如歧路或路轉角或樹林之路口或鄉村之路口或牆角或地面凸角等處皆可依地面三角形原處測此各新處或用細鏈或用人步量此各新處與各原處之相距卽可按紙上三角形原點依比例而補畫之 以上各事用平面桌用量法用盒內紀限儀皆同而紀限儀則甚繁

補圖測量無論用何器必屢次憑三角形之各原處以準各新處否則愈測愈差 所有溝石樹木圍牆等及一切植物先書其名記之而後用已定之各線號畫其形 補圖所須留心測準者爲馬路小路樹林旁路大河湖溪池泉街橋村鎮孤村風車磨坊水

輪磨坊禮拜堂礮堡等處。又每行過一處。必訪詢與行軍相涉之要事詳記之。作記事文與所畫之圖相輔而行。　測量河形於一邊用前法。如前圖三十九其又一邊在此邊用交線測法。溪湖用交線法測其過之數處或用直角器法。　村鎮先測量其界限及大路口。次測量其內之大路如遇歧路口則量其口與大路曲處之相距。或量大路與空場或禮拜堂等之相距　天井花園等看其形而約略畫之不必測量。　牆形用粗線作記號屋形用密線作記號

樹林亦用上法。先測其界限及路口次量其中之通路。

行軍補畫須相機為之。非楮墨所能盡。苟得諳熟者為師。於其測繪時隨同學習。一日之工勝於看書數日。總之。測繪之理。用器之

法簡而易明成事之畿不外理法兼熟而已能盡器之用則測地不差而繪圖必準矣

以上測繪平圖之法已明再習測繪地形高低斜面方向之法先就多三角形圖任取地面一處爲原點用前測高低法得各處高低之斜度數如前圖八十一而依三角形圖內各處之平相距以推算其立相距即高低數欲知其距海面高數只須用法測得一處距海面高數而各處皆知矣但行軍圖則無須知其距海面高數也三角形各角點處之高數已得人即立在此各處用象限垂逐一測峰嶺峽谷等處及地面異形處所有高低各斜面之斜度依前法推算用前表得其高數依其方位補畫於圖必求極準不使圖

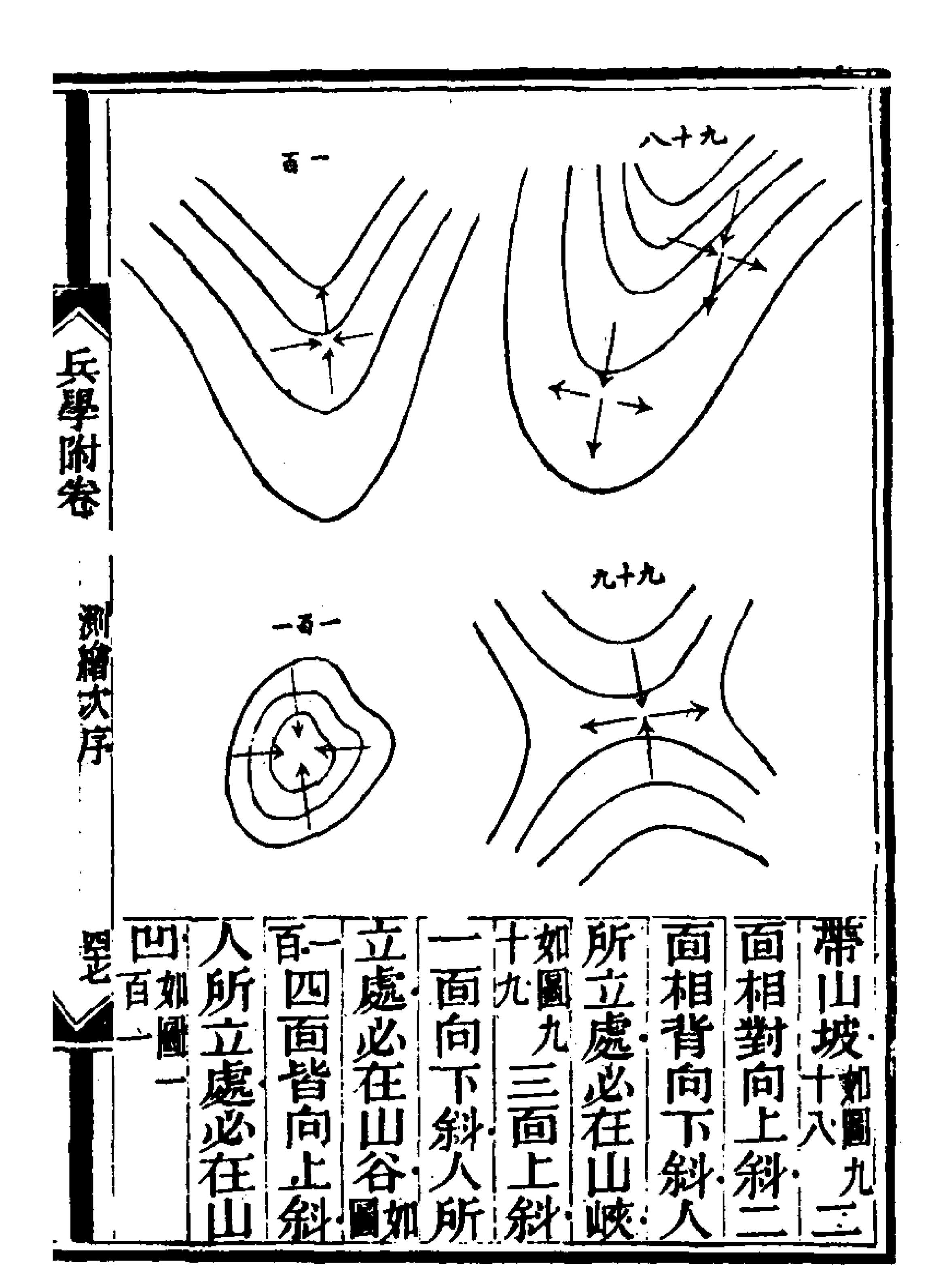
內之相距稍差所有要處須在二處測其斜度使更準

測高已畢用平剖面界限以明其形之凹凸須趁立在三角形各角處測各處高低斜度之時即看其四圍斜面之方向畫作小箭

九十七

頭於圖以記之（如圖九十七）再加粗線或細線或作平剖面界線多層其每層相距皆等已可顯斜面之方向及斜度矣看斜面方向時必立於斜面之前逐一察之否則形不準而易差

用四面方向已能顯斜面之形　四面皆向下斜（向上向下依人所立之處而言）人所立處必在山頂（如前圖九十七）三面向下斜一面向上斜人所立處必在山坡二面相連向上斜二面相連向下斜人所立處必在一



帶山坡．如圖九十八二面相對向上斜．二面相背向下斜．人所立處必在山峽．如圖九十九三面上斜．一面向下斜．人所立處必在山谷．如圖一百四面皆向上斜．人所立處必在山凹．如圖一百一

此雖略法然用之數次已能見各處凹凸之面大有益於測繪也
精於此者只看平剖面界線不必看四面方向線也
畫平剖面界線分爲二法　一詳細而遲一粗略而速　詳細之法所得甚準築城等事所必用如圖一百二地面有二處如甲乙一處高八十尺一處高十尺每平剖面相距定爲十尺則二處如甲乙之間分爲平剖面六層　用平水準在二處如甲乙之間測得每高十尺立一竿如二千三千四千五千六千七千再持平水準任立於一處如己及一人持長尺立於原處如甲看平水準對長尺若干尺寸記其數令其人仍持長尺在原處如甲之左右行動至看平水準對長尺同於所

記之數停止插一竿（如丙）則二處（如甲丙）之高必相等令其人持長尺再行動以同法插多竿用測向羅盤測各竿之方向依其比例畫



於圖成平剖面界線各層平剖面（如七十六十五十四十三十二十）皆以同法為之

此法頗繁平時測地所用　粗略之法行軍所用雖有小差尚無大妨（如圖一百三）已測得山谷各處（如丙丁甲乙）之高數（如十十六十七十）每層平剖面相距定為十碼用測向羅盤測其各處之方向而依其

比例畫於圖作二直線連各點如甲丁及乙丙此四點皆合於平剖面界線另有處在圖上之點如辛其高數如六不合於平剖面界線作線連此二點如呷辛將此線分為六分其五分相等一分為十之二將又一線如乙丙見其斜面略直可平分為六分再有一線如甲丁見其向上如甲斜度大向下如丁斜度小須分為六不等分近上如甲小而近下如丁大再將一線如寅卯分為三平分若其向上向下尚有略同之斜度則於其上下再加分點而又一線如己午同法為之後將各直線之各分點凡同高者作曲線連之即成各層平剖面界線 作平剖面界線用特林儀最便如圖一百四圖上已有原平剖面界線如甲乙丙丁每層平剖面相距定為十碼人立於原處如甲用特林儀測其方

向（如甲甲）而向下測至山脚平地得向下斜二十五度其兩處（如甲甲）之

一百四

平距已知爲一百十碼則看定徑第十一分之垂線遇活徑之點所配在橫線爲第十分即知立距爲五十碼將此線（如甲甲）平分爲四分

人再立在又一處（如乙）以同法爲之餘各處（如丙丁戊）亦類推在儀內可以看得各平距將各線各作分點即可畫曲線連各點成各層平剖面界線

測繪依次爲之學者固必先學測繪平圖後習測繪高低之法但

行軍臨用則宜二者同時並作不可分二次爲之也　行軍圖平剖面界線不必作甚準其要者僅須指出各斜面以分別步兵馬兵礮兵等能行不能行而已　測繪一處之圖必在地面之周圍用粗線數條指出其或高或低再在別處亦如此既得此各處再作直線連之而用象限垂測各處之高數必可無差　測量時勿帶書記許多言語以備回房繪圖之用又勿自恃不忘而强記必隨測隨畫錯誤最少名手測繪不過此法故能準而清也

前往遠省或他國測地繪圖必有包括各事諸條閱之以免遺漏又作文備載山川景物風土人情以資考證

交戰之時難於從容測繪但移兵紮營擇地攻城越山度河進攻往守等事若不看詳準地圖猶瞽者之無相夜行之無燭也故行軍必有武官隨時隨地測量繪圖以供嚮導之用

學習行軍測繪勿存畏難之念必奮其志以期盡得各術初學者每自恐不能學成故初時且勿貪多欲速宜循序為之日久自能由熟生巧所謂有志竟成也　凡畫草圖祇有二事一量其相距二測其角度用斯二法草圖即成　量相距之便法有三一人走步數（人人能用係最要法）二騎馬步數三行路時刻（看時辰表知之）　測角度之器有三一平面桌（最便用）二測向羅盤三特林儀此外有正角器象限儀可以隨時自造及帶畫圖紙鉛筆小刀象皮再不必帶他物

作草圖之首要先在地面擇定底線作多三角形常以四寸代一英里或一寸代人步若干能有舊地圖則在其圖上作底線而以圖上所有之風車磨坊高塔煙通橋梁通路等爲分三角形之角點此法在歐洲各國有舊準地理圖者可用若往他國未有舊準地理圖者必在地面量得底線測得多三角形先畫其圖其地若樹林或曠野平地無有高處作角點則令人立定一處爲角點多三角形線能不差則用前各法補圖甚易在曠野平地用測角交線法在樹林村鎮則用量法如前圖三十九或二法並用所有二處相距大半用人步量之或登高遠望揣估以省行步之繁

測地面高低以一處爲主用象限垂測各處高低之斜度每處用

粗線記其地之高低由此可作平剖面界線及斜面之方向

已有多三角形圖補繪各處於圖之法先繞此處四周行走依三角形角點測得各近處之方位後測其中之路或山行走時順便量左右各物之相距如此即分為兩三角形再以同法分多三角形依次遞分測之則各物皆可補入圖中矣 行過僅一次左右測量各物不宜太多以免紛亂宜先設一點為略數後從他處測而改正之

凡路必依路之總方向畫之 路有曲畫之自亦必曲但初學者必畫至太曲 如圖一百五 路之真形 如呷𠮟 初學者看路而約畧畫其圖每易誤作太曲 如甲乙 必須留心○

村鎮有高樓高塔先登其上瞭望以畫村鎮之大略次量其中之大街及街之交角而畫入圖已得其分形再測其四周將各物皆補畫入圖　大樹林亦用此法

約略以畫地面之高低亦易致差錯斜度小者每誤爲甚大有平有斜者更易差誤（如圖一百六）眞形（如卯吧）初學者每誤揣作太曲（如甲乙）其差已多

山旁小斜谷深僅三碼（如圖一百七）眞形（如酉酒）初學每誤揣作太深（如酉酒）其差亦多

廿六　山谷形每揣作太寬（如圖一百八）必用心揣估其谷旁更改其斜度



線。如甲呷乙吔之方向。則差可免。敵軍已逼近。以上量相距之便法。皆不能用。欲畫草圖。以略知地勢。僅可一望而得其大略。故作草圖之官。平時必操練其眼光。使能任意看多物。而揣知其相距。及其角度。若未經操練眼光之人。決不能一看便畫其圖。又未經練熟用各器測量之人。亦決不可私心自用。以為一看便能畫圖也。　看地速畫草圖。僅能歷看一遍。所見之地面必甚少。故欲作大地面圖。不能用此法。而仍必用測量之法。因瞭望太遠。所揣估之相距及角度。必有大差。蓋眼光揣估之相距及角度。係從他物比較而得。必不能的準也。

畫極快之草圖其理與平常畫行軍圖相同亦先酌定底線量之或揣估之得其相距而登岡頂或高樹頂瞭望地面各物方向之角度或擇易見之三處以行步若干時量此三處之相距依比例在紙上作三角形當在地面從此角行走至彼角時亦揣估附近各物之方向迨走遍三邊再至三角形內看地面凹凸形勢隨行隨看隨畫於圖並作粗細疏密各線以記地面之斜度 各處斜度數以一號二號三號分別步兵馬兵礮兵能上或不能上人目望遠揣估眞形甚爲不易如峭壁及平原遠望揣估以爲不遠及實測而甚遠天陰濃霧揣估以爲遠及實測而知不遠仰觀俯察尺寸之大小不同相距逾一英里必不能恃目力揣估各物

之相距矣。

畫極快草圖操練眼光之法。須看遠處一人或一馬或樹或屋。以試自己眼力相距若干步清楚。若干步模糊。方可用於畫圖揣估。



揣測角度簡器。如圖一百九。用木尺二條。長各尺許。正交釘定。如甲。三端。如甲乙甲丙甲丁。長各相等。又一端。如甲戊。長半之。每端各插一針。如乙戊丙丁。用法與測正角器略同。能測四十五度者四。如乙丁戊。戊丁丙。丙乙丁。乙丙丁。測三十度者二。如戊乙丙。戊丙乙。測六十度者二。如乙戊丁。丁戊丙。測七十五度者二。如戊乙丁。戊丙丁。測九十度者一。如乙丁丙。測一百二十度者一。如乙戊丙。日耳曼測繪者。常用此尺。常

用摺尺亦可測角度。如圖一百十 或用方紙畫線。如圖一百十二 方紙對角。如甲乙 摺一半。再摺一半。又摺一半。得九十度。四十五度。二十二度三十分。十一度十五分。 如摺去全方八之一。八之二。八之三。八之四。八之五。得七十八度四十五分。六十七度三十分。五十六度十五分。三十三度四十五分。 用硬紙條摺成角。如圖一百十 亦可測角。繪於圖將一手伸出。如圖一百十三 以大指食指所對之角。略爲十一度。

以上粗法。揣測角度甚便。但必時時習練。人立在曠野。遠望四周

一百十三

能見之物揣估其角度將各角度相加如多於三百六十知所揣太大如不足三百六十知所揣太小或先揣四角次揣八角再揣十二角爲一周由大角至小角從容習練久久自準

行軍必派員爲前茅測量前途之險夷稟報中權可知用以上各法速成草圖於行軍關係匪細也　作前途之草圖（如前圖三十九四十）測量路之各轉角及路長又路之兩傍數百碼內緊要各物皆測量其相距而畫於圖凡耳聞目見有關於行軍者皆詳記而畫圖

畫行軍圖宜相機爲之不可固執時値匆促不及用以上各法測

繪或多人圍繞衆目注視則志意慌張無從下手或就敵臨前不能細心詳測必另設巧思專恃記憶且必知此時不可忽略者係何事此外勿再分心於他事　行過各路皆看所帶時長表知每行某路有若干時分記明之又詳察路之廣狹險夷河之曲直長短大小並斜面角度方向等記明之回至本營依所記行過各路之時分及方向畫一粗圖所記路旁各物亦畫之此爲行軍測繪最要之事不可不知

前往敵國測地而敵人尚未知覺未有防兵稽察可向近界居民訪問行路之大略得一極粗之圖　本處居民或業行路或業打獵或業負販或業養馬或業牧羊等必分開在數處逐一訪問其

大路通至某處小路通至某處路上有無難行處如山峽山谷樹林下隰河橋等　訪問之法先順其所說之情形即於此時略畫所說各處之方向及相距再另在一二處訪問其情形如有僞言必與前說不同矣每問一人必自有定見以決其言之是非如此法可得地勢之大略而畫成草圖

行軍測繪必知地面之情形及他處所有食物與本處相比若何並知敵軍人數及所在之處　行軍繪圖之外稟報各處情形亦爲武員之要事　所稟報情形之書必論及與現在行軍之利弊所有事物凡耳聞者目睹者宜分別登記不可混記一處　主帥委派武官前往某處測繪偵探必特囑現在須辦各事以何者爲

要。其要者詳細報明。而別事一概從略。此種工夫。頗爲不易。因訪問事情。取其緊要。刪其繁蕪。非曾經閱歷者。不能勝任。故平時必令步馬礮工各項武官。常往各處。測繪探訪。禀報各事。以資練習。臨時庶免竭蹶。　在本國訪問各事情形。已難確切。況往敵國。更爲不易。大抵鄉閭居民。被武官詳細訪問。必生疑懼之心。反說危言恐嚇。僞言阻撓。故訪問者。勿聽一人之言而輕信。必察各人之言以定論。乃得確情。　武官能通各國語言文字。最爲有益。訪問時從容婉委。百姓之懷疑盡釋。何患其不吐眞情。

測繪時既須訪問各事。又須查核前人之地志圖。以資參攷。

男保清校字

兵學新書後序

孔子曰軍旅之事未嘗學也孟子曰善戰者伏上刑然則兵學之不宜講求也聖人有明訓矣倘何孳孳矻矻爲哉且兵凶戰危佳兵不祥歷觀史鑑凡將兵主戰者其子孫多不昌盛割地償金主和者其子孫類皆蕃衍如有宋岳少保之後代湮沒無聞而秦檜之裔孫至今蕃盛此其尤彰明較著者也推原其故蓋主和者習慣柔媚子若孫效之世代相傳習爲家法故無往勿利而多顯達矣主戰者習慣剛正子若孫效之世代相傳習爲家法故所往扞格而多沈淪矣非天之有愛於主和而有憎於主戰也惟是割地償金主和者其所割之地係　國家之版圖其所償之金係民間

之脂膏本非自己之財產故而不甚愛惜樂得慷他人之慨大作人情以圖顯達並可從中染指而牟其利當時旣富貴雙收身安家泰後日又子孫蕃盛綿傳無窮人苟稍知利害者孰不趨利而避害何若舍安樂而就危險且以中國土地之廣人民之衆就此年年割地歲歲償金亦尙可支持數年或十數年而 國家版圖始盡民間脂膏始竭亦何必汲汲皇皇深謀遠慮故作驚人之筆以駭世而震俗耶故目下仍不妨高臥鼾眠以待其時之至卽至其時而版圖已盡寸土全無嘗作寓公仰人鼻息者 國家也脂膏已竭室如懸磬野無青草者民間也甚至常作他人奴隸牛馬子子孫孫永無出頭自主之日者四萬萬黃種之民人也而彼割

地償金主和之臣方且坐擁厚貲以作富翁早附他族而作貴官人苟稍知利害者何苦不就此旣安且樂而尙欲講兵學冒鋒鏑履白刃不惜死亡之險而爭不可必勝之危機此又兵學之不宜講求尤其彰明較著者也由是觀之可知割地償金主和者於其一人一家有大利而於　國家及四萬萬民人子子孫孫將來有大害將兵主戰者於其一人一家有大害而於　國家及四萬萬民人子子孫孫將來有大利則公私義利之辨判然若揭矣是以嘗今識時務之俊傑開設各種報館不避忌諱騰其詞說大聲疾呼喚醒痴迷以冀免我四萬萬民人永作他人奴隸世世子孫受無窮之苦惜漸致黃種絕滅以波闌印度小呂宋安南緬甸悉畢

利浩罕甚發爲殷鑒可謂仁至義盡然而人心不齊智愚不一眞知灼見瞻前顧後洞悉利害者蓋鮮游移無識僅顧目前不慮後患者實多此兵學之雖應講而無人願講概可知矣嗚呼我四萬萬民人子子孫孫常作他人奴隸永無出頭自主之日矣久之而彼必多設苛例以待我民人使我四萬萬民人人饑不得食寒不得衣勞苦不得休息疾病不得醫治生育不得蕃衍窮愁苦惱十數年後而四萬萬人生育日寡死亡日多必滅其半再十數年又滅其半數十年後而黃種已噍類無遺僅留割地償金主和之一家一族而已再久之而此家此族亦同歸於盡此固不待智者不待蓍蔡而知將來必有如此之日也特平子曰所言今後之患

害固已深切著明令人慄慄畏懼矣然則如何以預救之追溯從前割地償金亦逼於敵國兵力之强不得已而出此下策以救燃眉而退敵兵似非有意媚敵專圖私利今事過而橫加訾議蓋因有激而言尙非持平之論事已至此徒訾其醜惡仍無益於大局子既知之深言之切當必有補救之方以免將來再蹈覆轍乃爲濟世良臣固不必曲引聖訓藉詞以不用兵自解夫天生五材民並用之誰能去兵兵之設也久矣所以威不軌而昭文德也詎非古訓乎則答之曰橫逆之來非兵威誠不足以懾强暴此兵學新書之所由作也古今中外聖君賢臣非不知講求兵學訓練勁旅必出於戰既出於戰不免殺人盈野殺人盈城死亡之慘酷仁者

所不忍覩然而仍皆不廢兵戎者蓋戰勝於外義强於內始得國泰君安民生樂利受惠無窮也孔子曰善人教民七年可以卽戎矣以不教民戰是爲棄之聖訓固未嘗諱言戰陳特欲戰陳必先教訓其民耳因當時衞君不問教訓其民而遽問以陳孔子恐其欲用未教之民以爭戰而棄其民故詭詞以卻之實則講求兵學教民戰陳以衞道救民亦孔子所深許也孟子受業於子思之門人未嘗親炙於孔子聖門緒論再傳而失其眞孟子又未究心詳察誤會孔子之奧旨而有善戰者伏上刑之說實不足以爲訓者也俗迂儒一誤再誤諱講兵學是以二千年來無人以兵學洌爲成書者卽有古兵書亦皆模糊影響罔切實用各國窺我兵學之

未習兵力之積弱挾其所長伺瑕抵隙威力爲制割地攘利紛紛擾擾不可究詰疆場兵將懾其軍火之威望風奔潰莫敢相抗於是彼膽愈壯彼氣愈驕直有非吞吸全盡不止不罷之概我將士未講兵學誤爲彼兵之强在其軍火之利牟利之徒游說當軸出巨金以多購軍火殊不知用其軍火在乎人之精講兵學乃爲根本軍火之利抑其末也不講兵學徒縻鉅款以購軍火及至臨敵潰敗相望精利軍火棄之如遺轉資敵用乃鑒及於此而知彼兵之强不全恃軍火之利而在其操練之精於是召募外洋將弁以教我兵士冀以得其心傳第以苦於語言不通情意未達學其外貌遺其精義知其一而漏其萬及至有事於彼之時外洋將弁例

皆告退平時徒費鉅款僅得粗淺皮毛戰時全不得用蓋用洋將
弁以教練步伐槍礟雖能嚴整然僅得兵學之一端至其精義頭
緒繁多必非粗通洋語者所能傳達仍不能窺其全豹可知非集
中國有志之士自行講求兵學之精義必不能訓練兵士使成勁
旅也惟是兵學既講勁旅既成必尋敵一戰以立威名今計每省
練成勁兵三萬二十行省共練成勁兵六十萬三年有成遣放回
家爲備調兵六年之內共可得勁兵一百二十萬謹遵孔子教民
七年可以卽戎之訓待至七年發兵三十萬擇陸路相通之國數
道分進伺瑕抵隙聚集合戰以我三年精練踴躍欲試聚精會神
志在救死之士擊彼虛驕氣衰散守各處之兵必可一以當十以

我三十萬必能當彼三百萬而彼通國額兵散居各處者共僅一百二十萬卽使調集一處尙不能敵我之半況其必不能全聚一處耶可知我軍一出必能一戰成功取威定霸仍留兵三十萬以爲後勁又調取備調兵六十萬以阨守各省倘一戰或不勝則以所留後勁兵三十萬續進以期必勝而後已雖傷亡數十萬人亦所不惜所慮者俗子驟聞戰死數十萬人必驚駭慘酷爲之酸鼻沮我銳氣實則死亡數十萬人不必以爲慘惻因此數十萬人雖皆二十至三十歲精壯之士然試記其姓名於册過三十年後按册稽之所存者不過十之二三至五十年後而百無一存可知一戰而死數十萬人初見以爲甚慘而實則不過早死二三十年卽

不使臨陣此數十萬人過四五十年後早已墓木皆拱矣戰死數十萬人而能取威定霸使各國不敢欺凌俾我四萬萬民人得以永享太平世世子孫常得自主安居樂業較諸受制於人困於苛例之苦數十年後四萬萬民人皆窮阨不堪死亡殆盡者其得失之間不待智者而辨之矣烏可不合四萬萬人之心力盡智竭能以講求兵學哉則此書謂之救世眞經焉可光緒戊戌夏五仲虎徐建寅自序

兵學新書敘

我中國右文紬武書生不識時務輒謂耀德不觀兵一若雍容揖讓可坐致承平吝以兵事則謝不敏意謂是乃莽夫傖父之所爲鄙夷而不屑學問有自命知兵者亦僅取孫吳穰苴諸陳編略上口無甚心得又不參之時變與人紙上談詞鋒鋩鍔不可挫及握兵符臨大敵則戰而潰耳否則不戰而走耳喪師失地上遺
君父辱下爲億兆臣民所切齒如甲申馬尾甲午關東兩覆轍非其明鑒哉自臺灣棄歸日本不移時膠州旅順大連灣各要隘旋爲各國攫去時事迫人日甚一日而欲以總署筆舌兩端偷旦夕之安遂恃爲太平之策能乎不能當軸諸公苟此艱難亦知不能

戰終不能和但念餉源既竭無力養兵欲强且先謀富於是踵武西法凡商務礦務郵政鐵路諸舉無不舍其舊而新是謀有請練兵數十萬備非常者不誘曰無將則謝曰無餉豈知懷璧而匹夫獲罪負乘則自我致戎中國地大物博五金貨殖之利各國久垂涎近日瓜分圖徧售不諱殆哉岌岌乎尚不急思設法練兵以禦强敵未然之富不可致已然之富亦不可保譬之人家慢藏誨盜盜已入門欲以甘言長揖謀買黠桀凶頑之盜事必無濟此徐仲虎先生所爲撫時生感折中各國兵家之長發憤而著兵學新書十六卷也先生素有大志抱負雄才遠略在昔壯年苦志力學久而彌篤博聞强記無書不讀凡學必精光緒初曾奉

使德國歷觀輪船軍械各廠探討政治風俗訪其議院及其軍操諸程式比歸人誦其箸述咸稱救世奇士而先生剛正不阿附有忌之者不獲大用會大東溝一役獨先生所購鋼面鐵甲船兩艘價廉而體固各受彈數百箇僅成深凹而未穿孔絕無所損

天子知其能特簡派往船政今夏嘗從壽山師帥駐船署者三日得與先生論當世事先生恨時局決裂不得手援有攬轡澄清之志抵掌而談慷慨激昂躍躍欲試蒙叩以搘撐危局所先先生以爲欲圖存須自强欲自强須備戰備戰必練兵練兵必立法非此不可爲國語竟出其所著兵學新書相示見其才大心細採集各國軍政實事求是擇精語詳自募選訓練以及布陣運用下至軍

士起居飲食之微凡軍所需與一切有關於軍者無不繪圖繫說如韓信將兵多多益善又恐籌餉維艱擬每壯丁一人日出一泉二百壯丁共養一兵之法合四百兆人不計婦女老弱可得壯丁八十兆練兵四十萬不勞民不傷財有兵而即有餉遵教民七年之言分爲二次每次三年共教成八十萬留一半起一半成軍以出奉辭伐罪戰不勝不止亦與外國常備後備之兵相類而不相襲無法不備無備不精不載吉凶占驗諸異說可謂集古今兵學之大成得聖賢教民之深意矣天而右序我、

國家憫拯我黃種也使先生一旦大柄用發胸中數百萬甲兵殺敵致果雖開疆拓土不難固當今一萬里城也又何恥不可湔何

變不可挽哉先生之言曰方今人皆知各國以戰相雄長然我堯舜禹湯文武幾見有不戰而能立國者乎孔子不得已而去兵亦不得已而用兵故夾谷請以司馬從凡好謀而成可以卽戎平日不憚於軍政三致意焉安在不戰而屈人哉先生此論蓋不同趙括讀書矣嘗躬丁世變念貧弱至於此極强敵壓境變故環生動執利益均霑之說耽耽逐逐自有中國以來其變未有甚於此日者苟非人人是兵家家能戰患何由弭嘗仿井田七家一卒之意擬編百家爲一團選卒六人每月四人歸農止二人赴操輪替訓練會上其法於各當道今先生以二百壯丁養一兵何其先得我心歎蘇東坡謂戰者必然之事不先於我則先於彼不出於西則

出於北又謂戰不可得而試惟見之於治兵其言若爲今日發又若爲先生寫矣先生熟諳時勢知海軍不足恃亦不暇及故獨詳陸軍非疎也大局然耳惟冀獲是書者精研其法知各國不足畏而氣自壯簡練揣摩他日共爲先生前驅相與剷平大難則非僅一人之所得私也

光緒二十有四年仲夏朔蜀長甯張羅澄岷遠拜敘